

ESTACIÓN INTERMODAL PARA SABANA CENTRO  
“FORTALEZA”

NICOLÁS BAQUERO MONTAÑEZ  
JORGE ANDRÉS GUTIERREZ SÁNCHEZ  
CAMILO ANDRÉS MATEUS ESPITIA  
HÉCTOR ALEJANDRO RUIZ ORTEGA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES  
SEMESTRE X  
I – SEMESTRE 2017  
BOGOTÁ D.C.

ESTACIÓN INTERMODAL PARA SABANA CENTRO  
“FORTALEZA”

NICOLAS BAQUERO MONTAÑEZ  
JORGE ANDRES GUTIERREZ SANCHEZ  
CAMILO ANDRES MATEUS ESPITIA  
HECTOR ALEJANDRO RUIZ ORTEGA

Trabajo para optar al título de arquitecto

DIRECTOR  
ARQ. CLAUDIA LOPEZ  
ARQ. CESAR BUITRAGO  
ASESOR URBANO  
ARQ. ADOLFO TORRES  
ASESOR TECNOLÓGICO  
ARQ. ANDRES CUESTA  
SEMINARISTA  
ARQ. RODRIGO CARRASCAL

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES  
SEMESTRE X  
I – SEMESTRE 2017  
BOGOTÁ D.C.

## AGRADECIMIENTOS

Como primera media quisiéramos dar gracias a nuestros directores Claudia López y Cesar Buitrago, quienes nos han acompañado y guiado en este proceso durante todo un año prestándonos todo un sinnúmero de conocimientos y herramientas para poder desarrollar este proyecto de la mejor manera; siempre dispuestos a prestarnos ayuda frente a cualquier adversidad que se presentara en el desarrollo.

También queremos agradecer a nuestros asesores a nuestros seminaristas y a todos aquellos maestros quienes de una manera u otra estuvieron dispuestos a acompañarnos y ayudarnos durante este proceso.

## DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis, está dedicado de manera especial a nuestros padres y mentores quienes de la mejor manera han estado dispuestos en el proceso de acompañamiento de esta labor, guiándonos siempre con su perseverancia.



## CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>TEMA .....</b>	<b>12</b>
Intermodalidad .....	12
La intermodalidad de transporte.....	12
<b>PROBLEMÁTICA DEL TRANSPORTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BOGOTÁ D.C. SECTOR SABANA CENTRO.....</b>	<b>13</b>
<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>19</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>20</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>20</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
<b>MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL. ....</b>	<b>22</b>
Movilidad Urbana .....	22
Región metropolitana .....	23
Tren de cercanías .....	24
<b>MARCO HISTÓRICO .....</b>	<b>26</b>
Terminales en la provincia de Sabana Centro. ....	26
Tren de la sabana.....	27
<b>MARCO NORMATIVO. ....</b>	<b>27</b>
ACUERDO NO. 16 DE 2014 PBOT DE CAJICÁ .....	27
DECRETO 798 de 2010.....	30
1.1. Decreto 1220. ....	31
Norma Técnica Colombiana 430/04. ....	31
<b>REFERENTES PROYECTUALES.....</b>	<b>34</b>
Terminal de transportes del norte en Medellín.....	34
Estación de Kioto.....	38
Terminal de transportes de Duitama.....	40
Terminal de transporte de Bogotá .....	41
<b>CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR .....</b>	<b>43</b>
Escala Macro. ....	43
Escala meso. ....	44
Escala Micro .....	46
Escala Micro .....	48

<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO .....</b>	<b>51</b>
<b>Propuesta regional.....</b>	<b>51</b>
<b>Propuesta urbana.....</b>	<b>54</b>
<b>Propuesta arquitectónica .....</b>	<b>58</b>
<b>Criterios de diseño. ....</b>	<b>58</b>
<b>Implantación.....</b>	<b>63</b>
<b>Accesibilidad. ....</b>	<b>66</b>
<b>Circulaciones peatonales. ....</b>	<b>67</b>
<b>Zonificación interior. ....</b>	<b>68</b>
<b>Espacialidad .....</b>	<b>75</b>
<b>Programa de arquitectónico y cuadro de áreas.....</b>	<b>79</b>
<b>Estructura.....</b>	<b>81</b>
<b>Bioclimática .....</b>	<b>83</b>
<b>Conclusiones. ....</b>	<b>86</b>
<b>Recomendaciones. ....</b>	<b>86</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXOS. 1 Estudio de los predios catastrales. ....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO 2. ACUERDO NO. 16 DEL 2014 .....</b>	<b>108</b>
<b>Anexo 3. Plano de clasificación de uso de suelo en Cajicá.....</b>	<b>111</b>

## LISTADO DE TABLAS

TABLA A TIEMPO DE DESPLAZAMIENTO DE LAS PERSONAS EN LOS MUNICIPIOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BOGOTÁ.....	18
TABLA B. ÍNDICE DE PROPIEDAD DE VEHÍCULOS POR REGIÓN (VEHÍCULOS/1.000 HAB.) .....	22
TABLA C. ÍNDICE DE PROPIEDAD DE VEHÍCULOS EN AMÉRICA LATINA POR PAÍSES (VEHÍCULOS/1.000 HAB.) .....	23
TABLA D. MEDIDAS BÁSICAS PARA PLATAFORMAS DENTADAS.....	32
TABLA E. COBERTURA DE VIAJES INTERMUNICIPALES POR MEDIO DE TRANSPORTE. ....	60
TABLA F. COBERTURA DE VIAJES NACIONALES. ....	61
TABLA G. COBERTURA DE VIAJES URBANOS POR MEDIO DE TRANSPORTE .....	62
TABLA H. ORGANIGRAMA ZONAS PRIVADAS. ....	80
TABLA I. ORGANIGRAMA ZONAS PÚBLICAS. ....	80
TABLA M. NORMA URBANÍSTICA PARA EL SUELO RURAL SUBURBANO EN EL ÁREA DE CORREDOR VIAL SUBURBANO.....	109

## LISTADO DE IMAGENES

IMAGEN 1 OCUPACIÓN URBANA Y CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BOGOTÁ .....	15
IMAGEN 2 DIAGRAMA DE FLUJOS A PARTIR DE LOS VIAJES DIARIOS QUE REALIZA LA POBLACIÓN. ....	16
IMAGEN 3. TREN DE CERCANÍAS DE BOGOTÁ .....	25
IMAGEN 4. TRAMOS DEL DESARROLLO DEL TREN DE CERCANÍAS .....	25
IMAGEN 5. CLASIFICACIÓN DEL USO DE SUELO DEL PREDIO A INTERVENIR.....	28
IMAGEN 6. PLATAFORMAS FRONTALES (ÁNGULO DE 90°).....	33
IMAGEN 7. PLATAFORMA DENTADA (ÁNGULO 60°).....	34
IMAGEN 8. FOTO AÉREA DEL TERMINAL DE TRANSPORTES DE MEDELLÍN.....	35
IMAGEN 9. LOCALIZACIÓN TERMINAL DE TRANSPORTE DE MEDELLÍN .....	35
IMAGEN 10. PLANTAS ARQUITECTÓNICAS DEL TERMINAL DE MEDELLÍN.....	36
IMAGEN 11. ANÁLISIS DE ACCESOS, FLUJOS Y PERMANENCIAS DE LA TERMINAL DE MEDELLÍN.....	37
IMAGEN 12. FACHADA EXTERIOR DE LA ESTACIÓN DE KIOTO .....	38
IMAGEN 13. PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA ESTACIÓN DE KIOTO. ....	38
IMAGEN 14. FOTO INTERIOR DE LA ESTACIÓN DE KIOTO. ....	39
IMAGEN 15. FOTO ÁREA DEL TERMINAL DE TRANSPORTES DE DUITAMA.....	40
IMAGEN 16. LOCALIZACIÓN TERMINAL DE TRANSPORTES DE DUITAMA.....	40
IMAGEN 17. ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN TERMINAL DE TRANSPORTES DE DUITAMA.....	41
IMAGEN 18. FACHADA PRINCIPAL TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ D.C. ....	41
IMAGEN 19. LOCALIZACIÓN TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ D.C.....	42
IMAGEN 20. ESQUEMA DE UBICACIÓN TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ D.C. ....	42
IMAGEN 21. REGIÓN METROPOLITANA DE BOGOTÁ D.C. ....	44
IMAGEN 22. PROVINCIA DE SABANA CENTRO.....	45
IMAGEN 23. PLANO DE CAJICÁ CON LA UBICACIÓN DEL LOTE DE IMPLANTACIÓN .....	46
IMAGEN 24. PLANO CON ENTORNO DEL LOTE DE IMPLANTACIÓN .....	49
IMAGEN 25. PERFIL VIAL VARIANTE CAJICÁ - TABIO .....	50
IMAGEN 26. PERFIL VIAL VARIANTE CAJICÁ – ZIPAQUIRÁ.....	50
IMAGEN 27. PROPUESTA REGIONAL .....	51
IMAGEN 28. ESQUEMA DE PROPUESTA REGIONAL.....	53
IMAGEN 29. RENDER DE SUB-ESTACIÓN AUXILIAR. ....	54
IMAGEN 30. PROPUESTA URBANA .....	55
IMAGEN 31. ESQUEMA DE PROPUESTA URBANA .....	56
IMAGEN 32. COBERTURA DE LOS PARADEROS URBANOS.....	57
IMAGEN 33. PERSPECTIVA EXTERIOR DEL VOLUMEN DE EMBARQUE. ....	58
IMAGEN 34. PROYECCIÓN DE EJES PARA LA DEFINICIÓN DEL VOLUMEN.....	59
IMAGEN 35. FRECUENCIA DE VIAJES BUSES INTERMUNICIPALES.....	61
IMAGEN 36. FRECUENCIA DE VIAJES TREN DE CERCANÍAS .....	61
IMAGEN 37. FRECUENCIA DE VIAJES BUSES NACIONALES. ....	62
IMAGEN 38. FRECUENCIA DE VIAJES BUSES URBANOS. ....	62

IMAGEN 39. FRECUENCIA DE VIAJES VEHÍCULOS PARTICULARES .....	62
IMAGEN 40. IMPLANTACIÓN CON CONEXIONES PEATONALES Y VIALES. ....	63
IMAGEN 41. ESQUEMA DE IMPLANTACIÓN .....	64
IMAGEN 42. IMPLANTACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. ....	65
IMAGEN 43. PERSPECTIVA ÁREA DEL PROYECTO .....	65
IMAGEN 44. CIRCULACIONES DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE. ....	67
IMAGEN 45. CIRCULACIÓN PEATONAL EN LOS VOLÚMENES DE EMBARQUE Y DESEMBARQUE. .....	68
IMAGEN 46. ZONIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	70
IMAGEN 47. ZONIFICACIÓN DE PRIMER PISO. ....	71
IMAGEN 48. ZONIFICACIÓN ENTREPISO ESTACIÓN DE TREN. ....	72
IMAGEN 49. ZONIFICACIÓN SEGUNDO PISO .....	73
IMAGEN 50. ZONIFICACIÓN DE MESANIN SEGUNDO PISO VOLUMEN DE EMBARQUE .....	74
IMAGEN 51. CORTE DEL VOLUMEN DE EMBARQUE .....	74
IMAGEN 52. CORTE DEL VOLUMEN DEL TREN. ....	75
IMAGEN 53. CORTE TRANSVERSAL VOLUMEN EMBARQUE.....	75
IMAGEN 54. CORTE TRANSVERSAL VOLUMEN DESEMBARQUE .....	76
IMAGEN 55. FACHADA PLATAFORMA TREN .....	76
IMAGEN 56. CORTE LONGITUDINAL PLATAFORMA EMBARQUE.....	76
IMAGEN 57. CORTE LONGITUDINAL PLAZA CAPELLANÍA Y PLATAFORMA TREN.....	77
IMAGEN 58. PERSPECTIVA FACHADA VOLUMEN EMBARQUE .....	77
IMAGEN 59. PERSPECTIVA INTERIOR SEGUNDO PISO VOLUMEN DESEMBARQUE. ....	77
IMAGEN 60. PERSPECTIVA PLAZA TREN DE CERCANÍAS. ....	78
IMAGEN 61. PERSPECTIVA INTERIOR PLATAFORMA TREN DE CERCANÍAS.....	78
IMAGEN 62. CORTE POR FACHADA DEL VOLUMEN DE EMBARQUE .....	82
IMAGEN 63. ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO DE FACHADA VENTILADA.....	83
IMAGEN 64. ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO DE FACHADA MICROPERFORADA. ....	85
IMAGEN 65. DETALLE DE CORTE CUBIERTA. ....	86

## **RESUMEN.**

Dentro de la provincia de Sabana Centro y su conexión con Bogotá D.C. cada día se acrecienta una problemática de movilidad que nace a partir de diferentes factores, como el crecimiento de su población, el desorden en los diferentes sistemas de movilidad, puntos específicos que logren concentrar y regular los medios de transporte.

Después de realizar un análisis a diferentes variables se logra identificar la problemática principal y establecer el por qué se debe desarrollar una estación intermodal y por qué debe realizarse en Cajicá.

En el presente documento se hará el planteamiento de un proyecto definido como la estación intermodal para Sabana Centro que será un espacio adecuado para que los usuarios puedan tomar y realizar cambios en sus medios de transporte a través zonas amplias y confortables, que brindaran comodidad, a la vez que regulara y reducirá los tiempos en los recorridos para la población de los municipios de Sabana Centro

### **Palabras clave.**

Movilidad, transporte, estación intermodal, área metropolitana, límite ecológico.

### **Abstract.**

Within the province of Sabana Centro and it's connection with Bogota D.C. Every day a problem of mobility is born that is born from different factors, like the growth of its population, the disorder in the different mobility systems, specific points that manage to concentrate and regulate the different kind of transport.

After analysing different variables, it is possible to identify the main problem and establish why an intermodal station should be developed and why it should be situated out in Cajicá.

This document will present a project defined as the Cajicá intermodal station that will be an adequate space for users to make and make changes in their means of transport through spacious and comfortable areas, which will provide comfort, to the Time it will regulate and reduce the times in the routes for the populations of the municipalities of Sabana Centro

### **Keywords**

Mobility, transport, intermodal station, metropolitan area, ecological limit.

## INTRODUCCIÓN

El área metropolitana de Bogotá D.C. se entiende como la expansión urbana que se está dando desde hace algunos años entre Bogotá D.C. y los municipios aledaños, la cual ha ido aumentando conforme han pasado los años y donde cada vez más población migra hacia la zona urbana de la capital.

Sabana Centro es hoy en día una de las principales provincias dentro del departamento de Cundinamarca, se encuentra ubicada al norte del área metropolitana de Bogotá y junto con la provincia de occidente, evidencia un auge de crecimiento poblacional y económico, derivado de la relación directa que posee con Bogotá D.C.

De acuerdo al procedimiento de investigación que se realiza en diferentes escalas: macro, (tomada a partir del área metropolitana de Bogotá desde Soacha hasta Zipaquirá) meso (tomada como el corredor entre Bogotá, Cota, Chía, Cajicá y Zipaquirá) y micro (tomada como el municipio de Cajicá en su zona rural y urbana), y abordando temas tales como: sistema de movilidad, sistema de ciudades, espacio público etc., y al análisis de las diferentes variables. Se encuentra la ausencia de un espacio que regule y controle la gran cantidad de transportes que circulan por estos municipios llevando a que los tiempos de los recorridos aumenten.

El crecimiento desmedido de los municipios en cuanto a su población y área urbana ha producido conflictos en la movilidad y conectividad de éstos, no sólo por la mala calidad de la malla vial, sino por la falta de planeación y organización en los diferentes medios de transporte que son usados para realizar los viajes diarios entre Bogotá y los municipios. Por otra parte, la falta de planeación conjunta entre los gobernantes de los municipios genera una desarticulación en la movilidad urbana y regional.

La propuesta busca organizar el flujo vehicular a partir de la integración de los diferentes modos de transporte en Sabana Centro; para así generar una Intermodalidad que conecte el tren de cercanías, las rutas intermunicipales, transporte particular, el transporte urbano, el sistema de ciclorrutas y los peatones, donde se puedan intercambiar para reducir los tiempos de recorrido, incentivar medios alternativos como el uso de bicicleta, disminuir el uso de vehículos particulares para desplazarse hasta la capital y así mitigar las problemáticas de movilidad del área metropolitana de Sabana Centro.

En la metodología se identifica el camino a seguir para realizar el documento, como la recolección de información, su clasificación y análisis, del cual se parte para realizar el diseño, dentro del tema definimos términos esenciales como la intermodalidad del transporte, el proceso de metropolización.

En la problemática se identifica la complicada situación actual del área metropolitana de Bogotá más específicamente la provincia de Sabana Centro dentro del ámbito de

la movilidad, que se desarrollara más en el capítulo de justificación, donde encontraremos las razones de esta problemática, el marco teórico complementa la temática con varios términos esenciales sobre movilidad y área metropolitana, además del desarrollo de proyectos por parte de la gobernación de Cundinamarca y la alcaldía de Bogotá como el tren de cercanías. También se incluye un marco histórico con los antecedentes del transporte en la provincia de Sabana Centro y un marco normativo, con las especificaciones que ejerce el Acuerdo 16 de 2014 (pbot de Cajicá) sobre las nuevas construcciones en temas de cesiones, altura máxima, índice de ocupación, índice de construcción para una implantación correcta.

En el capítulo de caracterización del lugar se hace un análisis del predio que se va a intervenir, se encuentra cuáles son las principales vías de acceso y su estado actual, cuales son las características de los predios vecinos y cuáles son las características del predio, como sus dimensiones, la pendiente del terreno entre otras.

Para el capítulo de referentes proyectuales se le realiza un análisis a diferentes tipos de proyectos que se relacionan al que se plantea en este documento, lo que ayuda a entender cómo se debe afrontar y desarrollar el diseño del proyecto. Luego se plantea el capítulo donde se desarrollan las propuestas en diferentes escalas, una regional para la que se enfoca el proyecto, una urbana que conecta a Cajicá con el proyecto y una arquitectónica que se implanta específicamente en el lote de intervención.

## **TEMA**

### **Intermodalidad**

Dentro de los antecedentes del concepto de Intermodalidad tenemos la definición dada por el “Convenio de las Naciones Unidas sobre el transporte multimodal internacional de mercancías” (1980), en el cual se entiende la Intermodalidad como el “porte de mercancías por dos modos de transporte por lo menos, en virtud de un contrato de transporte multimodal” (pp. 6).

### **La intermodalidad de transporte.**

Para definir el concepto de intermodalidad, es importante aclarar la diferencia entre este y el concepto de multimodalidad, este último se da por la cantidad de medios que son usados para llevar pasajeros de un lugar a otro, dentro de estos se encuentran trasportes terrestres, como tren, bus, vehículos particulares, bicicletas. Transportes aéreos y trasportes marítimos. Cada uno a su modo logra conectar las ciudades.

Por otra parte, la Intermodalidad se entiende como la articulación de estos medios de transporte, con lo cual se ordenan los recorridos y los intercambios que se deben hacer para una correcta conexión. Este concepto se tomará como eje para la solución del



problema en la movilidad que presenta el área metropolitana de Bogotá D.C. en especial la provincia de Sabana Centro.

Para lograr la conexión entre los diferentes medios de transporte se hace necesaria la implantación de estaciones intermodales. Dentro de las cuales se organiza la distribución de pasajeros hacia los modos de transporte que requiere para realizar su recorrido. Articulando en un solo lugar la movilidad que generan todos estos medios.

Con una conexión óptima de estos modos de transporte se garantiza una competitividad del transporte público frente al vehículo particular, esto deben ser integrados de tal modo que el pasajero perciba el viaje de larga o corta distancia como uno solo. (Lambas, 2012)

Una estación intermodal permite articular el transporte público de pasajeros, con el fin de unificar los modos de transporte en un solo lugar para evitar largos recorridos innecesarios a los pasajeros, de esta manera se logra tejer una red de transporte que agilice los viajes reduciendo el tiempo de estos.

### **PROBLEMÁTICA DEL TRANSPORTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BOGOTÁ D.C. SECTOR SABANA CENTRO.**

Desde hace unos años, el Área Metropolitana de Bogotá se ha ido posicionando como un nodo importante en la economía y desarrollo del país, esto se ha producido por el crecimiento urbano de la capital. Donde desde mediados del siglo XX se ha visto afectada por factores como el desplazamiento forzado, las migraciones y las pocas garantías de seguridad y economía en las zonas rurales que agudizan dicho crecimiento.

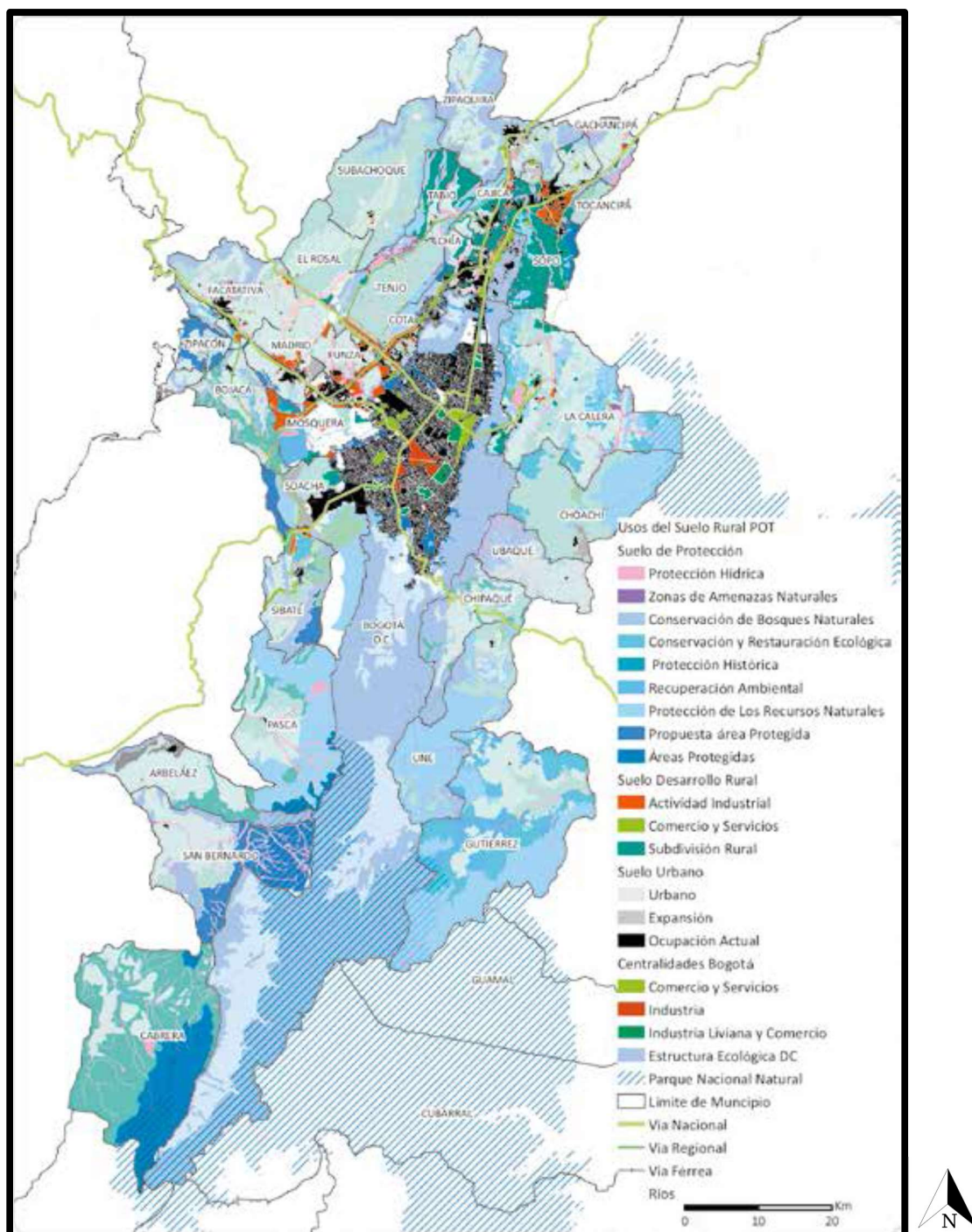
Esto se ve reflejado en su crecimiento poblacional donde se ha pasado (según el censo hecho por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) 2005) de 7.881.156 en 2005 a aproximadamente 9,5 millones en 2015, lo que revela el rápido crecimiento de este sector, municipios como Chía, Cajicá, Soacha y Mosquera muestran un porcentaje de crecimiento de entre el 4% y 5% anuales, a diferencia de municipios más alejados como La mesa o Villeta en los cuales el porcentaje de crecimiento va desde 0.30% a 1% anual. Lo cual evidencia el crecimiento poblacional en el área de intervención.

Según las proyecciones de la (Gobernación de Cundinamarca, 2014) se estima que para el 2014 habrían 381.200 personas en la provincia de Sabana Centro y esto con el crecimiento poblacional que se está dando se espera que dentro de 20 años este territorio albergue una población de 1.143.300 habitantes

Debido a este proceso de desarrollo, se identifica como municipios ubicados sobre el corredor vial norte que son: Cota, Chía, Tabio, Tenjo y Cajicá se han ido expandiendo

del mismo modo como ocurre en los municipios de Soacha, Mosquera y Funza, donde todos estos se han convertido en territorios urbanos de gran tamaño, siendo más sólidos social y económicamente y llegando así, en algunos casos, a conurbarse entre ellos mismos, formando un anillo urbano que rodea el perímetro de Bogotá D.C.

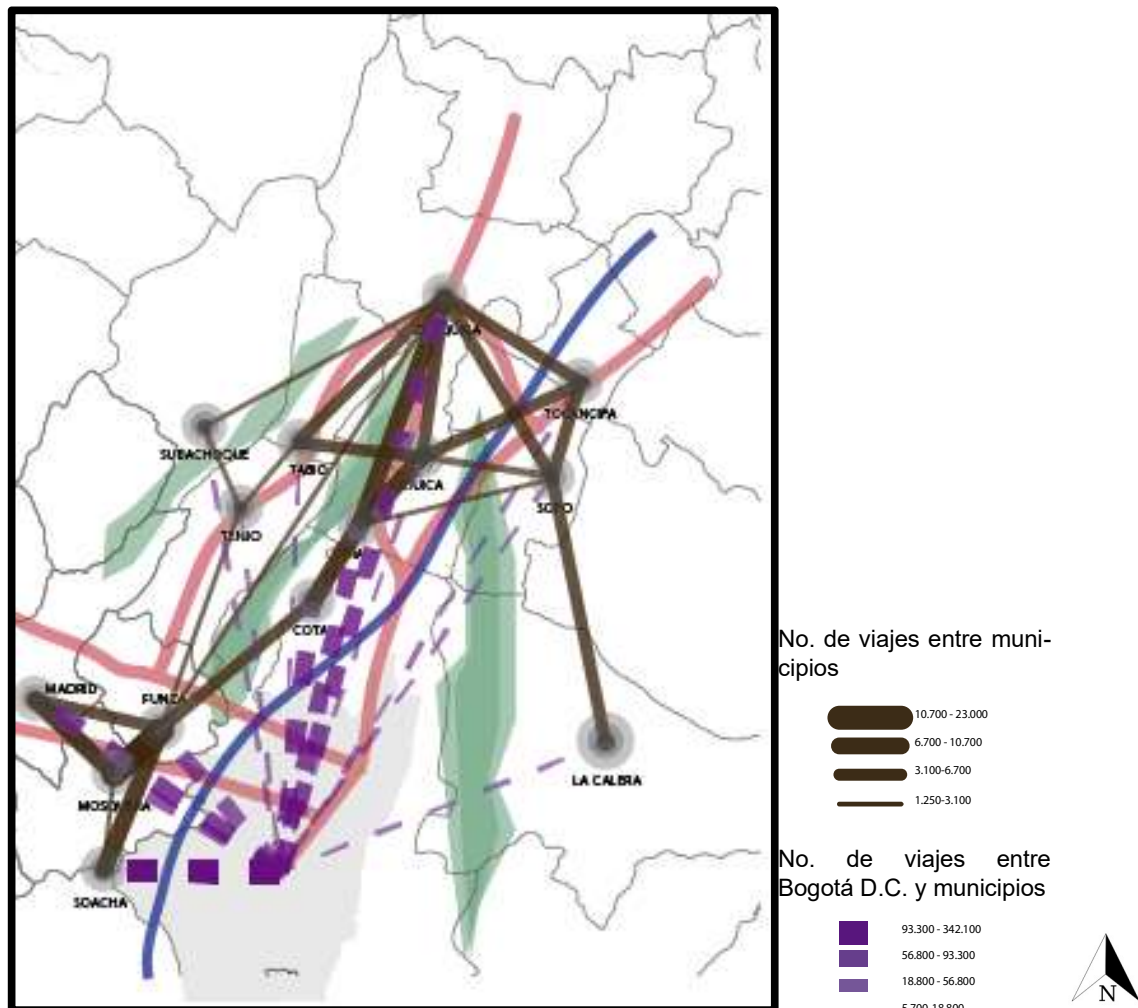
IMAGEN 1 Ocupación urbana y clasificación del suelo en el área metropolitana de Bogotá



Fuente: (SDP, 2013)

Con esto se produce una problemática en el crecimiento urbano, que se ha ido incrementando de manera acelerada, lo que ha hecho complicado su control y organización; esta migración de personas, que provienen principalmente de Bogotá, se debe a la inseguridad, la alta contaminación tanto ambiental como auditiva y la disminución en la calidad de vida, por lo cual encuentran en estos municipios cercanos una buena alternativa para vivir.

IMAGEN 2 Diagrama de flujos a partir de los viajes diarios que realiza la población.



Fuente: autor. Basado en los datos proporcionados por la secretaria distrital de planeación (SDP, 2013)

A partir de este análisis en los flujos de los viajes diarios, se logra identificar como se da el movimiento de población entre la región metropolitana y Bogotá D.C. encontrando como se da la conexión de estos municipio. Se identifica que diariamente

pasan por el municipio de Cajicá alrededor de 157mil viajes con destino a diferentes municipios de la provincia de Sabana Centro y se proyecta que en 20 años llegaran a 473mil viajes diarios.

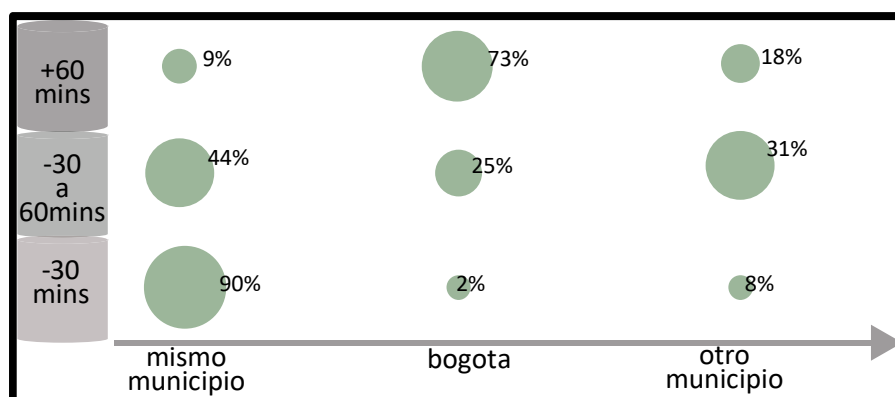
Bogotá D.C. como capital del país, concentra la mayor cantidad de viajes, dado que funciona tanto de lugar de trabajo como de lugar de residencia. Por otro lado el municipio de Cajicá destaca no solo por el número de viajes que se realizan desde allí hacia otros lugares, sino también por su ubicación geográfica, que lleva a que funcione como un paso obligatorio de los viajes que se realizan entre distintos municipios. Por ejemplo, las personas que necesitan ir de Chía hasta Zipaquirá, necesariamente tienen que cruzar por este municipio, ya que este es el municipio que los conecta. Lo mismo sucede entre Tabio y Zipaquirá, Cota y Zipaquirá; Bogotá D.C. y Zipaquirá, Tabio y Tocancipa, mientras que otros recorridos como el de Bogotá D.C. y Tabio prefieren realizarse por esta vía de Cajicá ya que es la que se encuentra en mejores condiciones, siendo menor el tiempo de recorrido.

Estas nuevas zonas residenciales se desarrollan principalmente en municipios como Cota, Chía y Cajicá, donde a partir de los Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT) se han asignado nuevas zonas de expansión urbana dentro de las zonas rurales, generando problemáticas de movilidad al interior de la malla vial que estaba destinada para un uso del suelo rural, el cual es menos denso en la cantidad de población comparado con un uso de suelo sub-urbano o de expansión.

Dichas urbanizaciones residenciales atraen las migraciones familiares provenientes de Bogotá, que establecen allí su vivienda, sin embargo sus actividades diarias, como trabajo y estudio, se siguen desarrollando dentro de la ciudad, por lo cual se hace indispensable el uso de transportes particulares e intermunicipales realizando por lo menos dos recorridos diarios.

Este crecimiento también influye en el número de viajes diarios entre los municipios y Bogotá D.C., algunos como Cajicá presentan de 5.700 a 18.800 viajes diarios mientras que otros como Chía y Zipaquirá presentan entre 18.800 a 56.800 viajes diarios (Secretaría Distrital de Planeación (SDP), 2013), que varían en sus tiempos desde 30 a 60 minutos dependiendo de la distancia del recorrido realizado, tal como se muestra en la gráfica 1.

Tabla A Tiempo de desplazamiento de las personas en los municipios del Área Metropolitana de Bogotá.



Fuente: elaboración propia con base en los datos del observatorio de movilidad. (Universidad de los Andes - Camara de comercio de Bogotá, 2014)

En este cuadro podemos observar como un recorrido entre Bogotá D.C. y los municipios del Área Metropolitana de Bogotá D.C. puede llegar a tomar más de 60 minutos, demostrando lo extenso que pueden ser estos.

A pesar de que estos municipios se encuentran al borde del área urbana de Bogotá, los recorridos de las personas pueden llegar a tardar más de 50 minutos para llegar a sus lugares de destino, esto no debería ocurrir, ya que si se comparan los 350.000 viajes con los 2 millones que se realizan diariamente en Transmilenio (Lora, 2015), no representan una cantidad considerable por la cual surja congestión en la infraestructura vial, si no que este es ocasionado por la falta de una organización que regule y conecte los diferentes medios de transporte.

Entre algunas soluciones que se han propuesto, para mejorar la conectividad de Bogotá con su área metropolitana de occidente y Sabana Centro, está la construcción de la ALO (Avenida Longitudinal de Occidente), que mejoraría los tiempos para cruzar Bogotá, su trazado iría desde el municipio de Chía hasta el municipio de Soacha, pasando por Bosa, Kennedy; Fontibón y Suba. Por otro lado, se encuentra la construcción del tren de cercanías que comunicaría la población de Sabana Centro desde Zipaquirá hasta Bogotá. Pero estas no han sido desarrolladas de manera conjunta entre la capital y los municipios

Se logró identificar los principales corredores viales que comunican toda la red de municipios en la provincia de sabana centro (la caro - Tabio, vía Cajicá – Chía, vía Cajicá - Tabio, vía Cajicá – Zipaquirá, lo cual evidenció la estructura vial principal que alimenta el corredor productivo conformado por Chía, Cajicá y Zipaquirá; categorizada como una vía de carácter departamental— por sus múltiples conexiones hacia departamentos vecinos como Boyacá y Santander

De las dinámicas que se pudieron identificar en este corredor fue de gran importancia resaltar los puntos de conflicto (congestión), de lo cual se concluye que la infraestructura vial y el sistema de terminales existentes son insuficientes para abastecer los viajes realizados diariamente.

En este contexto, –Cajicá por su ubicación geográfica representa una centralidad y gran cantidad de viajes intermunicipales que se realizan en Sabana Centro tienen que cruzar por este municipio, intensificando su actividad vehicular.

Además dentro del corredor principal que conforman Chía, Zipaquirá y Cajicá, este último no cuenta con un terminal o lugar específico que concentre y regule los buses nacionales e intermunicipales que por allí circulan. Si bien Chía y Zipaquirá cuentan con un terminal con una infraestructura deficiente para la demanda que se presenta, por lo menos existe un lugar del cual puedan partir y llegar los recorridos de los buses.

En consecuencia, la ausencia de un terminal, obliga a que se produzcan paraderos improvisados en zonas de alto tráfico vehicular, agudizando los problemas de congestión que ya de por sí presenta la movilidad de Cajicá.

En cuanto al análisis ambiental se encuentra que actualmente, la industrialización y urbanización han afectado grandes áreas denominadas de “protección ambiental” deteriorando la estructura ecológica y los niveles ecosistémicos existentes; dañando además las relaciones de paisaje entre el habitante y su entorno.

En conclusión, la problemática principal no radica en la irregular infraestructura vial que conecta a Bogotá D.C. con los municipios de Sabana Centro, sino en la ausencia de puntos específicos que regulen y controlen el alto tráfico vehicular que diariamente circula por esta zona, lo que lleva a que se produzcan congestiones y se eleven los tiempos en los recorridos.

## **HIPÓTESIS**

Si se desarrolla una estación de transporte intermodal, que incluya una propuesta ecológica como borde, para el área metropolitana de Sabana Centro, teniendo como punto estratégico el municipio de Cajicá y la vía que lo conecta a Zipaquirá, se establecerá un punto de conexión entre los diferentes medios de transporte que permita organizar y regular la movilidad de esta zona, junto con un espacio arquitectónico adecuado para el recibimiento y confort de los pasajeros.

## **JUSTIFICACIÓN**

Cajicá, al ser el único municipio dentro del corredor principal de Chía, Cajicá y Zipaquirá, que no cuenta con una terminal de transporte y al ubicarse geográficamente como una centralidad, se puede determinar como el lugar más propicio para desarrollarse la estación intermodal.



De esta manera, una estación intermodal en el municipio de Cajicá funcionaría como solución para la movilidad de esta región, ya que se lograría establecer un punto en el cual se controlen y articulen la gran cantidad de modalidades de transporte usadas por los habitantes, que además conecte los municipios de manera rápida y organizada. Así, se reducirían los tiempos en los que se ejecutan los recorridos. Por otro lado, se integraría con una propuesta ambiental que funcione como borde ecológico para el crecimiento suburbano de Cajicá además de conectar la estructura ecológica principal.

Una estación intermodal toma importancia dentro de la región, por problemáticas como: la dificultad en los recorridos, la falta de integración regional, la conurbación y expansión urbana; principalmente por la ingobernabilidad y conflictos sobre las vías regionales. Teniendo en cuenta esto, una estación intermodal que logre integrar y organizar las dinámicas regionales de desplazamiento, funcionará como un eje central desde el cual se pueda dar una mejor movilidad a Sabana Centro.

Dentro de un marco proyectual, es necesario definir los objetivos con los que tendrá que cumplir el desarrollo de la estación, sus alcances e impactos sobre la región; es así como se espera que en una primera etapa logre suplir a cabalidad con su objetivo principal, el cual se define como el transporte de manera eficaz y efectiva de la población tanto de Cajicá como del resto de la región ofreciéndoles un buen servicio y mejorando su calidad de vida.

La siguiente etapa tendrá que cumplir con el propósito de integrar los medios de transporte en un espacio propicio que brinde confort a sus usuarios a partir de zonas verdes y amplios espacios interiores y que a la vez funcione como un punto de control, demostrando a los habitantes porqué sería mejor utilizar medios de transporte integrados en vez de vehículos privados que congestionen las vías.

## **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un proyecto de estación intermodal que permita a toda la población de Sabana Centro integrar y organizar los diferentes medios de transporte, de este modo se darán soluciones de movilidad como la articulación y control en los viajes que se realizan, mejorando la conectividad del transporte público y reduciendo el tiempo en los recorridos.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Integrar las redes de movilidad en la provincia de sabana centro.
- Reordenar las modalidades de transporte presentes en la región.
- Potencializar la competitividad de la región por medio de una plataforma intermodal de transporte.
- Limitar el crecimiento urbano del municipio de Cajicá a partir de un borde ecológico.



- Diseñar un proyecto arquitectónico que incorpore soluciones bioclimáticas.
- Entender el funcionamiento integral de una estación intermodal a partir del análisis de referentes proyectuales y autores teóricos.
- Conocer la problemática en la movilidad del municipio de Cajicá

## **METODOLOGÍA**

Primero se realiza una recopilación de información sobre Cajicá y sobre el tema general del proyecto, la estación intermodal, de allí se encuentra la problemática que afronta la población en este sector del área metropolitana de Bogotá en cuanto a su movilidad y por lo cual esto podría ser una solución.

Para recolectar la información se debe visitar el lugar en el cual se hará un reconocimiento a escala donde se tomarán fotos, se hablara con habitantes para conocer su punto de vista, se hará un levantamiento tomando las medidas generales del lote donde se implantara el proyecto. En esta visita se pretende realizar una reunión con representantes de la alcaldía de Cajicá con los cuales se podrá recolectar información acerca de la problemática y así mismo obtener documentos generales como planos y estudios realizados previamente.

Como fuentes primarias de información están los planos y estudios que la alcaldía entregó a la universidad, también están las entrevistas realizadas a modo de conversación con personas que viven en el municipio y la información que se puede encontrar con la visita al lugar, como el área, su inclinación, su estado, cómo se encuentran los predios vecinos, cuáles son las alturas a su alrededor, cómo son los flujos de población, como se conecta este predio con el centro urbano, cuál es el clima del lugar y que zonas de reserva natural o cuerpos de agua pueden estar en su interior.

Por otro lado, como fuentes secundarias está la información que se encuentra en libros sobre movilidad, transporte urbano y regional. Se encuentra también información en libros y páginas de internet con estadísticas sobre la movilidad en Bogotá y su área metropolitana, de los cuales es esencial los puntos que se tratan sobre la cantidad de viajes y como se realizan estos. También se consultan tesis que traten temas similares a movilidad o terminales de transporte.

Luego de tener la información suficiente para plantear la problemática y una posible solución, se clasificará dependiendo del tema al cual se vincule y la escala regional que este describiendo, para así decantar información que no sea pertinente sobre nuestro tema de tesis.

Ahora bien, ya teniendo información más precisa, se realizará un análisis de esta, para encontrar cuál es la problemática principal y el porqué de esta situación, con el fin de dar un sustento al proyecto.

También se realizará un análisis a los referentes encontrados sobre estaciones intermodales, de esta manera se tendrán unas bases sobre cómo puede ser realizado un proyecto de este tipo, cómo debe implantarse y cómo deben ser proyectados los espacios.

Al final se llega a las conclusiones a partir de las cuales se desarrolla la estación, estas se definen como unas determinantes que establecen los criterios de diseños desde los que partiremos para realizar las propuestas regionales, urbanas y arquitectónicas.

## MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

### Movilidad Urbana

La movilidad urbana ha experimentado cambios significativos en las últimas décadas debido a excesiva motorización de los transportes que deben realizar las personas en sus actividades diarias. La motorización ha permitido realizar recorridos en un menor tiempo y por ende se han generado movimientos poblacionales y nuevas viviendas en zonas periféricas,— sin que el aumento de las distancias sea un impedimento. (Lizárraga, 2006).

Este tipo de desarrollo motorizado se ha visto reflejado globalmente, tanto en los países europeos como en Norte América y América latina. Como se puede observar en la (Tabla 2-), se ha dado un aumento importante de vehículos motorizados en Europa y Norte América en los últimos veinte años y dicho incremento se proyecta hasta 2020. Seguidamente en la (gráfica 2), se puede ver específicamente el aumento en la cantidad de vehículos por habitante en cada país de América Latina.

Tabla B. Índice de propiedad de vehículos por región (vehículos/1.000 hab.)

Región	1995	2000	2005	2010	2015	2020	Incremento porcentual
Norte América	746.1	781.1	796.8	798.5	789.6	765.0	2.5
Europa Occidental	437.1	464.6	488.5	507.2	517.6	530.0	21.3
OCDE (Pacífico (Japón, NZ, Aus)	541.2	575.9	596.8	610.5	608.0	590.0	9.0
Unión Soviética	104.2	120.0	139.9	162.5	184.0	205.0	96.8
Europa del Este	174.5	207.3	242.7	275.4	344.5	450.0	157.9
Economías con Planificación Central, incluida China	7.7	13.2	18.7	24.4	29.7	35.0	354.5
Otros del Pacífico Asiático	56.5	79.2	100.5	121.4	143.5	160.0	183.0
Sudasia, incluida India	6.5	9.7	13.5	18.2	23.7	32.0	393.1
Oriente Medio y África del Norte	24.3	30.6	34.5	38.7	38.8	38.0	56.3
América Latina, incluido México	99.4	109.8	124.2	140.5	158.8	180.0	81.1
África Sub-sahariana	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.0	-0.3

Fuente: (Lizárraga, 2006)

Tabla C. Índice de propiedad de vehículos en América Latina por países (vehículos/1.000 hab.)

<i>País</i>	<i>1980</i>	<i>1990</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>
Uruguay	75.6	122.2	199.7	195.2
Argentina	107	131.7	138.1	145.3
México	58.5	82.2	105.6	109.5
Chile	40.2	54.2	88.1	86.7
Panamá	50.3	55.1	76.9	75.6
Brazil	65.5	-	68.6	-
Venezuela	99.8	81.1	59.7	-
Bolivia	2.6	17.9	36.2	37.3
Perú	17.9	16.9	26.8	28.2
Ecuador	8.2	16.1	26.4	-
El Salvador	15.8	10.2	23.3	23.8
Colombia	18.4	20.4	18.4	-
Honduras	7.2	7.9	-	-
Paraguay	18.8	39.2	-	-

Fuente: (Lizárraga, 2006)

Por otro lado, el incremento de vehículos además de permitir el desplazamiento hacia las zonas periféricas, ha configurado nuevas situaciones de tráfico tanto en los centros de las ciudades como en sus zonas aledañas, debido a su conexión, económica, social e infraestructural entre las ciudades principales y sus zonas periféricas.

### **Región metropolitana**

La metropolización según la SDP de Bogotá (2015), se define como:

La metropolización es un fenómeno socio-espacial y económico de interrelación entre dos o más unidades espaciales. Susceptibles de ser distinguidas con criterios administrativos, que usualmente se da entre una gran ciudad (ciudad núcleo) y la demás unidades espaciales (pp, 41).

Este fenómeno no sólo se define por un proceso de conurbación, sino también por las relaciones económicas, culturales y de servicios que se prestan entre sí. Llevando así a que el gran potencial que posee el municipio núcleo se extienda más allá de su área delimitada, promoviendo un desarrollo conjunto con los municipios circundantes, los cuales adquieren un carácter más residencial, dejando al municipio núcleo como eje central de economía, por lo que se adquiere un carácter laboral, que genera así dinámicas de movilidad diarias.

La explicación que hace Van Der Berg sobre la conformación del área metropolitana es pertinente para entender cómo se da este proceso. Según este autor, el desarrollo de un área metropolitana se delimita a partir de un municipio central y su periferia conformada por el perímetro de este municipio y los que se encuentran aledaños a este. Por otro lado, incluye dentro de esta conformación las distintas fases en el crecimiento de la población y la urbanización (Villarraga, 2015).

Para profundizar en este concepto, la primera etapa está conformada por la fase I y II, donde se destaca la urbanización. En la fase I, el crecimiento poblacional más fuerte se da en el municipio central, en la fase II el crecimiento se da tanto en el centro como en su periferia, aunque en mayor medida en el primero. La segunda etapa, conformada por la fase III y IV, a esta se le denomina suburbanización, donde el crecimiento de población se da principalmente en el área suburbana del municipio central, de allí se inicia la conformación del área metropolitana.

En la tercera etapa conformada por la fase V y VI, la periferia crece más lentamente, mientras que el centro tiene un decrecimiento en su población, por esto el área metropolitana pierde población. En la última etapa, conformada por las fases VII y VIII, se entiende como una reurbanización, donde el crecimiento en la población del centro iría aumentando, incluso más que en la periferia. Sin embargo, según Van Ger Berg ninguna ciudad ha llegado a esta etapa.

La región metropolitana de Bogotá D.C. está atravesando por una etapa similar a la fase III y IV, donde la población de Bogotá D.C. cada vez se concentra más hacia la periferia incrementando el área del perímetro urbano.

A la vez en los municipios de la región metropolitana los nuevos habitantes se concentran en urbanizaciones del área suburbana, lo que incrementa el área urbana llevando a que se produzca una conurbación entre ellos.

### **Tren de cercanías**

El tren de cercanías se trata de un sistema masivo de transporte ferroviario que conectara a la ciudad de Bogotá D.C. con los municipios aledaños del departamento de Cundinamarca. Se espera construir sobre las vías del antiguo ferrocarril de la sabana de forma paralela sobre estos rieles. Se empearía vehículos eléctricos ligeros poco contaminantes. (Metro en Bogotá, 2014)

IMAGEN 3. Tren de cercanías de Bogotá



Fuente: (Metro en Bogotá, 2014)

Contará con estaciones en zonas urbanas más frecuentes a cada 500 metros y otras interurbanas a cada 5 kilómetros. En los tramos urbanos alcanzara velocidades de hasta 60 kilómetros por hora y en los interurbanos de hasta 100 kilómetros por hora.

Se espera desarrollar la conexión a través de tres corredores: El corredor occidental que conectaría la estación de la Sabana, con el aeropuerto el Dorado y Facatativá. El corredor sur que conectaría la estación de la Sabana con el municipio de Soacha y el corredor norte que conectaría la estación de la Sabana con los municipios de Chía, Cajicá y Zipaquirá.

IMAGEN 4. Tramos del desarrollo del tren de cercanías



Fuente: (Metro en Bogotá, 2014)

## MARCO HISTÓRICO

Región metropolitana de Bogotá D.C.

El proceso de metropolización comienza a principios del siglo XX, en esta época Bogotá D.C. contaba con apenas 100 mil habitantes. A partir de los años 30 inicia una migración constante de los habitantes rurales hacia las zonas urbanas en las ciudades, para esta década el crecimiento demográfico en la capital era del 3% anual y la expansión espacial era del 7%. En las décadas siguientes el crecimiento demográfico sigue aumentando, entre 1951 y 1964 era del 7% anual y entre 1964 y 1973 era del 6%. Así se pasó de 330.000 habitantes en 1938 a 3 millones en 1978 y un área urbana 12 veces mayor. (Villarraga, 2015)

Este crecimiento se ve marcado en los años 50 por la incorporación de 6 municipios, Bosa, Engativá, Fontibón, Suba, Usaquén y Usme, pero a finales de los 80 éstos ya se encontraban totalmente urbanizados. A partir de ese momento, el crecimiento se comienza a dar en los municipios ubicados sobre la sabana; siendo Soacha, Cota y Chía los que experimentan un crecimiento acelerado pasando del 2.5 al 5.7% entre 1964-1985 (Villarraga, 2015)

Desde la década de los 90 esta metropolización empezó a ser bastante marcada, con suburbios populares al sur y residencias de población acomodada en los municipios del norte. Soacha comienza el proceso de conurbación con Bogotá D.C. y municipios del norte como Cota, Chía y Cajicá, inician la tendencia a conurbarse entre sí.

De esta manera la movilidad entre estos municipios y la capital presenta problemáticas cada vez más notorias, con medios de transporte públicos insuficientes y saturación de la infraestructura vial por la motorización de las familias que allí residen.

Dicha problemática no solo afecta la movilidad entre Bogotá D.C. y los municipios, sino también, entre los mismos municipios y al interior de ellos, ya que la infraestructura vial no se planeaban para un crecimiento poblacional tan drástico en pocos años, por ende, sus zonas urbanas son pequeños centros poblados históricos con una infraestructura que alberga muy poca cantidad de vehículos, mientras que las nuevas urbanizaciones requieren de amplias vías para la gran número de vehículos, generando así complicaciones en la movilidad interna de cada municipio a partir de congestiones que se evidencian diariamente.

### Terminales en la provincia de Ssabana Centro.

Para hablar de los antecedentes de estaciones intermodales se analiza la historia de las terminales de transsporte; eEn las cuales se realizan conexiones entre algunos medios de transporte como los buses intermunicipales y el transporte urbano.

Los únicos municipios que cuentan con terminal de transporte dentro de la provincia de Ssabana Ceentro son Chía y Zipaquirá. Esto debido a su gran cantidad de población. Llevando a que sean centros poblados importantes en los cuales se deba implementar una estación de estas características.

Pero estos terminales no son muy funcionales. En Chía, por ejemplo, el espacio de la terminal es muy poco para la cantidad de población que se requiere movilizar, además de estar ubicada en una zona altamente transitada, lo que genera congestiones en sus vías de acceso. Por otro lado, la terminal de Zipaquirá también presenta problemáticas por su ubicación y el deterioro en su infraestructura. Existe la necesidad de generar una estación intermodal con mejores condiciones en la zona.

### **Tren de la sabana**

El tren como medio de transporte es usado en las ciudades más importantes del mundo y brinda una rápida conexión entre zonas distantes. En Bogotá D.C. se inicia su construcción en 1882, alcanzando su máxima expresión en 1953, con una extensión aproximada de 200km, éste conectaba distintos municipios de Cundinamarca y ciudades a nivel nacional y funcionaba para transporte de pasajeros y de carga.

Debido a una mala administración, hacia el año 1991 la empresa competente fue liquidada y cerrada. En 1992 fue reabierto el servicio como tren de carga y turístico, a lo cual se dedica hoy en día, iniciando en la Estación de la Ssabana, pasando por Usaqué, La Caro, Parque Jaime Duque, Cajicá hasta Zipaquirá.

Actualmente existen proyectos para su mejoramiento, como el tren de cercanías que utilizaría el mismo trazado para habilitar un tren de alta velocidad que conecte la capital con el área metropolitana, acortando los tiempos de viaje.

## **MARCO NORMATIVO.**

### **ACUERDO NO. 16 DE 2014 PBOT DE CAJICÁ.**

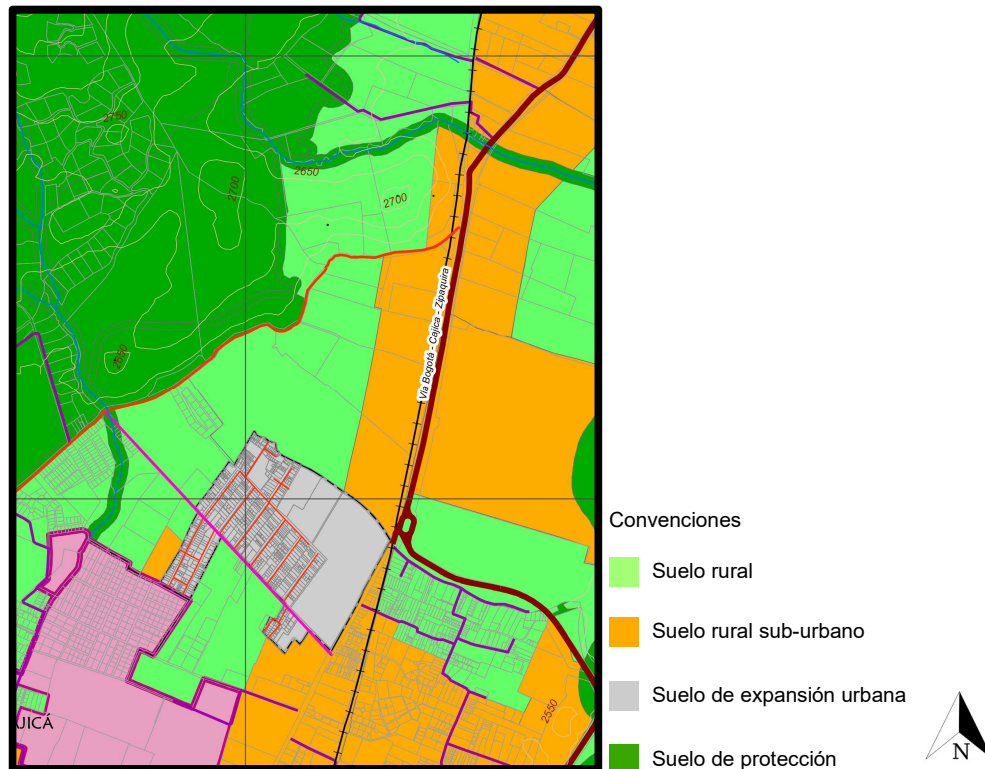
Acuerdo a partir del cual se busca el mejoramiento de la calidad de vida de la población de Cajicá desde un modelo de desarrollo sostenible, integrado con las políticas ambientales que fortalecen la conservación de la estructural ecológica principal. Todo esto con el fin de brindar espacios ambientales adecuados y un crecimiento planificado al municipio de Cajicá.

Dentro de las políticas de movilidad se destaca: la intención de desarrollar el tren de cercanías, la búsqueda de la interconexión vial de Cajicá con su entorno Regional y nacional a través del desarrollo de proyectos de gestión asociada y la gestión para la dotación de equipamientos o infraestructura para el transporte de pasajeros intermunicipal y al interior del municipio.



Según el capítulo 2. Del título I se definen los perímetros para los distintos tipos de suelo dentro del municipio de Cajicá (Anexo 3.). El predio a intervenir se encuentra conformado por dos tipos de suelo distintos: suelo rural y suelo rural sub-urbano. (IMAGEN 5. Clasificación del uso de suelo del predio a intervenir.)

IMAGEN 5. Clasificación del uso de suelo del predio a intervenir.



Fuente: Planimetría proporcionada por la alcaldía de Cajicá (Consejo de Cajicá, 2014)

Se identifica cual es el tipo de uso que se le pueda dar a la clasificación del suelo rural y rural suburbano. Se establece a que grupo pertenece un equipamiento como la estación intermodal. Este tipo de edificaciones se encuentra en el grupo III del sector comercial y de servicios.

El predio al estar ubicado sobre una vía principal como la variante Cajicá-Zipacquirá se establece como un área de corredor vial sub-urbano, en la cual el uso principal es el comercio y servicios grupo II y III y como usos compatibles tiene vivienda unifamiliar, bifamiliar, multifamiliar y en agrupaciones, recreacional (activo y pasivo) (Anexo2). De esta manera la estación intermodal es un equipamiento que está permitido en este predio.

De las cesiones para red vial de segundo y tercer orden se dispone el artículo 132, en el cual se establece que las vías de segundo y tercer orden para cesiones son las que



se usan para entrar a los lotes, estas vías deben tener un ancho mínimo de 3.50 metros, además del ancho requerido para cunetas y drenaje local.

Para calcular las cesiones de la red vial únicamente se cuentan las vías que se propongan dentro del predio a intervenir, las cuales serán de uso privativo del mismo. También serán consideradas privadas, las vías de acceso al proyecto.

Para la realización de un proyecto comercial y de servicios en suelo rural sub-urbano con actividad corredor vial debe haber una cesión de tipo A, es decir destinada para espacio público, equivalente al 20% como mínimo del área neta.

Debido a que el predio se encuentra en zona de actividad de corredor vial en suelo rural sub-urbano las cesiones tipo A deben incluir franjas de aislamiento y calzadas de desaceleración con las siguientes características:

- Una franja mínima de cinco (5) metros de aislamiento, contados a partir del borde exterior de las fajas mínimas de retiro obligatorio
- Una calzada de desaceleración para permitir el acceso a los predios resultantes de la parcelación, cuyo ancho mínimo debe ser de ocho (8) metros contados a partir del borde de la franja de aislamiento.
- Los accesos y salidas de las calzadas de desaceleración deberán ubicarse como mínimo cada trescientos (300) metros.

Normas volumétricas.

Las normas volumétricas que se dan en el artículo 139 para comercio y servicios en suelo rural sub-urbano en área de corredor vial sub-urbano son las siguientes:

- Índice máximo de ocupación: 30%
- Índice máximo de construcción: 180%
- para los proyectos que se acojan a la doble altura en el primer piso, la revisión volumétrica y arquitectónica será la equivalente a un proyecto de 7 pisos.
- Altura para construcciones de 7 pisos:
- Altura de edificación: veintisiete metros (27 ML.)
- Altura de fachada: veinticinco metros (25ML.)
- Sótanos y semisótanos: si
- Aislamiento lateral mínimo 5ML.
- Franja mínima de quince (15) metros lineales de aislamiento contados desde el borde de la vía.

El artículo 53. Trata sobre los proyectos del sistema de transporte que mejorar la calidad en este sistema, dentro de estos proyectos está el estudio de factibilidad y construcción del terminal de transportes del municipio, lo cual indica que la construcción de un equipamiento para conectar los medios de transporte es una prioridad en los planes de desarrollo de la alcaldía.

## **DECRETO 798 de 2010.**

En este documento se dictan los estándares básicos para el urbanismo en el desarrollo de vivienda, Los equipamientos y el espacio público. A partir de los cuales reglamenta la conexión y articulación de estos. Entre las características principales que debe tener este espacio público se encuentra:

**Artículo 6.** Articulación de las áreas destinadas a equipamientos con los sistemas de movilidad.

- a. Todos los nuevos equipamientos resultantes de procesos de urbanización deberán estar rodeados totalmente con vías públicas peatonales o vehiculares. La dimensión mínima de la franja de circulación peatonal será de 1.60 metros.

**Artículo 8.** Estándares para los andenes.

- a. El andén se compone de la franja de circulación peatonal y de la franja de amueblamiento.
- b. La dimensión mínima de la franja de circulación peatonal de los andenes será de 1.20 metros.
- c. La dimensión mínima de la franja de amueblamiento cuando se contemple arborización será de 1.20 metros y sin arborización 0.70 metros.
- d. Para el diseño y la construcción de vados y rampas se aplicará en lo pertinente la Norma Técnica Colombiana NTC 4143 "Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, Rampas Fijas".

**Artículo 9.** Estándares para las ciclorrutas.

- a. La ciclorruta hará parte integral del perfil vial de las vías que determine el correspondiente plan de movilidad y en todos los casos su dimensión será independiente a la del andén o la calzada.
- b. El ancho mínimo de las ciclorrutas será de 1.20 metros por cada sentido.
- c. La ciclorruta debe estar aislada de la calzada vehicular mínimo a 0.60 metros de distancia, cuando la ciclorruta se proyecte a nivel del andén, se debe garantizar una distancia mínima de 0.60 metros libre de obstáculos sobre la franja de amueblamiento.
- d. Se debe mantener la continuidad en las ciclorrutas mediante la instalación de elementos necesarios que superen los cambios de nivel.

**Artículo 10.** Estándares para el carril.

- a. En las vías urbanas los anchos de carriles sin transporte público colectivo tendrán una dimensión mínima de 3.00 metros

- b. En las vías urbanas los anchos de carriles con transporte público colectivo tendrán una dimensión mínima de 3.20 metros.
- c. Cuando se planteen carriles de aceleración o desaceleración, la dimensión mínima de estos será de 3.00 metros. Tratándose de pasos urbanos la dimensión mínima será de 3.65 metros.
- d. Cuando se contemple carril de estacionamiento paralelo a la vía, su ancho mínimo será de 2.50 metros. En los pasos urbanos no se permitirá carril de estacionamiento paralelo a la vía.

**Artículo 11. Estándares para cruces peatonales a desnivel.**

- a. Cuando se contemple carril de estacionamiento paralelo a la vía, su ancho mínimo será de 2.50 metros. En los pasos urbanos no se permitirá carril de estacionamiento paralelo a la vía.
- b. El Gálibo para puentes peatonales sobre vías férreas tendrá una altura mínima de 5.50 metros.

**1.1. Decreto 1220.**

En este documento se encuentra la reglamentación para las licencias ambientales que debe adquirir determinada edificación que afecte la estructura ambiental. Pertinente para el desarrollo adecuando del proyecto teniendo en cuenta su cercanía a una zona de protección por el cerro de Montepincio.

**Norma Técnica Colombiana 430/04.**

En este documento se especifican las normas para los requisitos mínimos en la infraestructura física y servicios de una terminal de transporte. Se dictan las dimensiones que se deben tener en cuenta para garantizar una funcionalidad óptima de los espacios dentro de la terminal. Se orienta hacia cual debería ser la mejor ubicación para la implantación, también se establecen parámetros para la circulación de buses, bahías y radios de giros. Dando instrucciones que guían el desarrollo del proyecto.

Para el desarrollo de la estación intermodal se usaron datos como las medidas básicas para el parqueo de los buses en plataformas dentadas y frontales para así establecer las áreas adecuadas en el funcionamiento óptimo de la estación.(tabla e.)

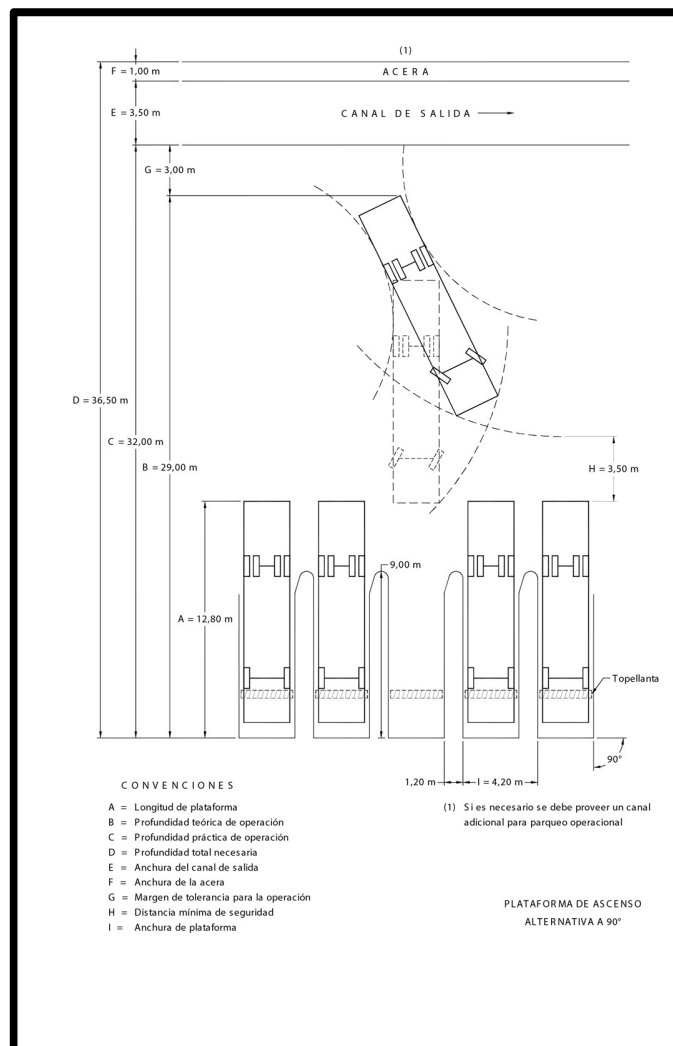
Tabla D. Medidas básicas para plataformas dentadas

	Ángulo	30°	45°	60°	90°
	Medidas metros				
A	Profundidad de plataformas	8.80	11.0	12.50	12.80
B	Profundidad teórica de operación	12.80	18.50	23.50	29.00
C	Profundidad práctica de operación	14.00	20.00	26.00	32.00
D	Profundidad total	22.00	28.00	34.00	40.00
E	Ancho carril de salida	3.50	3.50	3.50	3.50
F	Ancho de la acera	1.00	1.00	1.00	1.00
G	Margen de tolerancia para operación	1.20	1.50	2.50	3.00
H	Distancia mínima de seguridad	3.50	3.50	3.50	3.50
I	Distancia entre plataformas	8.00	5.65	4.60	4.00
J	Ancho de la plataforma	3.00	3.00	3.00	3.00
K	Ancho del separador	1.00	1.00	1.00	1.00
L	Longitud del separador	9.00	9.00	9.00	9.00
M	Carril de estacionamiento operacional	3.50	3.50	3.50	3.50
	Área total por bus - mts, IxD	176.00	158.20	156.40	160.00

Fuente: (Ministerio de Transporte, 2004)

Para los patios de maniobras en los volúmenes de embarque y desembarque se decide utilizar las medidas para plataformas dentadas a 60° ya que las maniobras que debe realizar el bus requiere de un menor espacio, siendo más flexible para que parqueo de buses como se puede observar en la IMAGEN 7. Plataforma dentada (ángulo 60°)

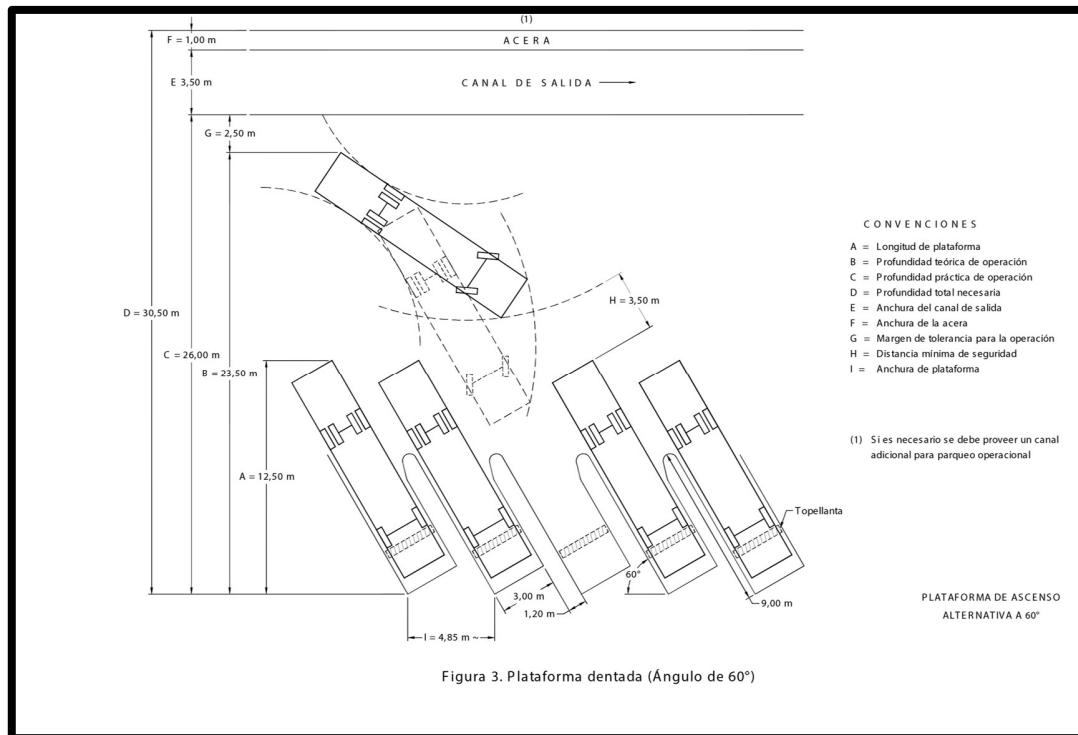
IMAGEN 6. Plataformas frontales (ángulo de 90°)



**Fuente:** (Ministerio de Transporte, 2004)

En esta imagen se representa las medidas que se deben tener en cuenta para el desarrollo de una plataforma de buses que tenga un ángulo de parqueo de 90° respecto al volumen.

## IMAGEN 7. Plataforma dentada (ángulo 60°)



**Fuente:** (Ministerio de Transporte, 2004)

En esta imagen se representa las medidas que se deben tener en cuenta para el desarrollo de una plataforma de buses que tenga un ángulo de parqueo de 60° respecto al volumen.

Haciendo una comparación entre este ángulo de maniobra a 60° y las maniobras a 90° (IMAGEN 5.) se evidencia como el bus requiere de menos espacio ya que las maniobras de parqueo se dan con menor dificultad.

### REFERENTES PROYECTUALES.

Para entender el funcionamiento de una estación intermodal y como debe desarrollarse su entorno para evitar un impacto negativo se realiza el análisis de varios proyectos de similares funciones entre los cuales podemos encontrar terminales de transporte, estaciones de trenes que se combinan con el transporte urbano e incluso proyectos que no se han implantado correctamente y que pueden ser tomados como ejemplos de lo que no se debe hacer.

### Terminal de transportes del norte en Medellín.

IMAGEN 8. Foto aérea del terminal de transportes de Medellín.

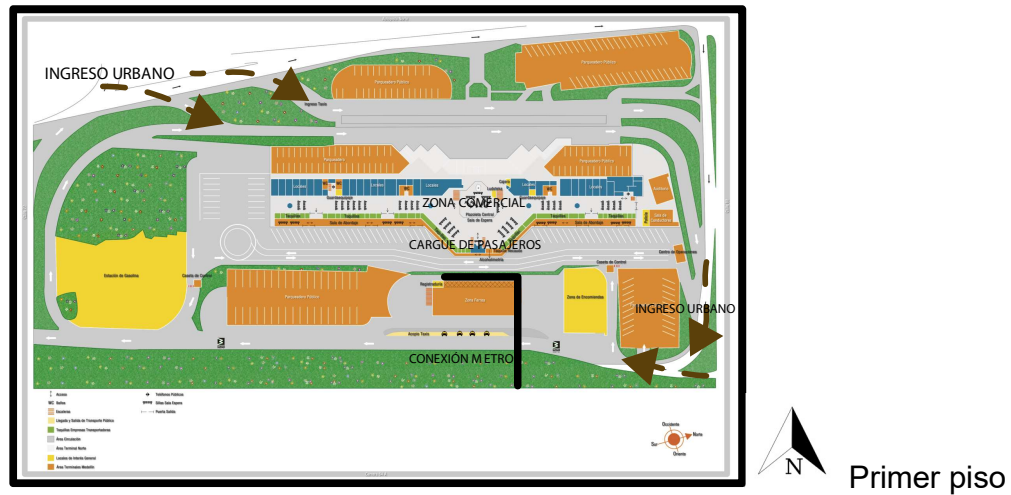


Fuente: (Terminales Medellin, 2016)

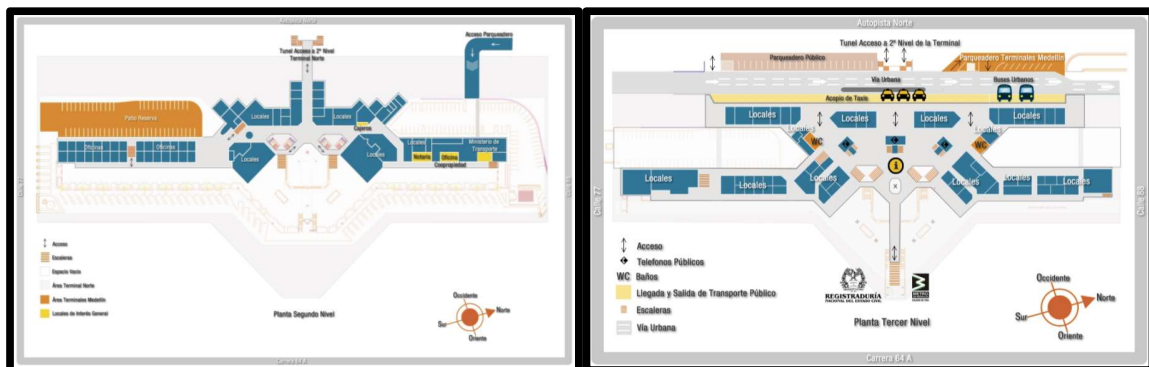
IMAGEN 9. Localización Terminal de transporte de Medellín



IMAGEN 10. Plantas arquitectónicas del terminal de Medellín.



Fuente: (Terminales Medellin, 2016)



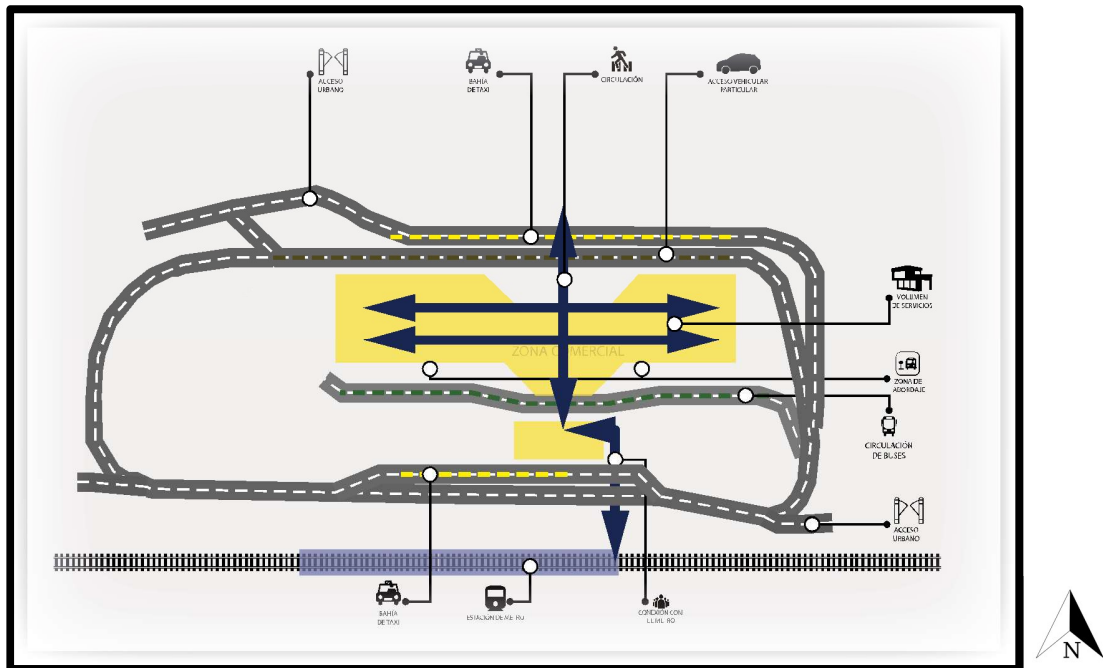
Segundo piso

Tercer piso

Fuente: (Terminales Medellin, 2016)



IMAGEN 11. Análisis de accesos, flujos y permanencias de la terminal de Medellín.



Fuente: Autor con base en planimetría de (Terminales Medellin, 2016)

Para solucionar el impacto que genera la terminal dentro del flujo vehicular urbano, se realiza un anillo vial a su alrededor, así la entrada de buses nacionales e intermunicipales se da por vías alternas y no directamente sobre las vías principales que rodean el proyecto, de esta manera no se producen congestionamiento en flujo vehicular circundante.

Esta terminal se conecta por un puente peatonal a la línea del metro, una estación se ubicada al otro costado de la vía al sur, esto permite a los usuarios conectarse fácilmente a este medio de transporte urbano para acceder rápidamente al interior de la ciudad

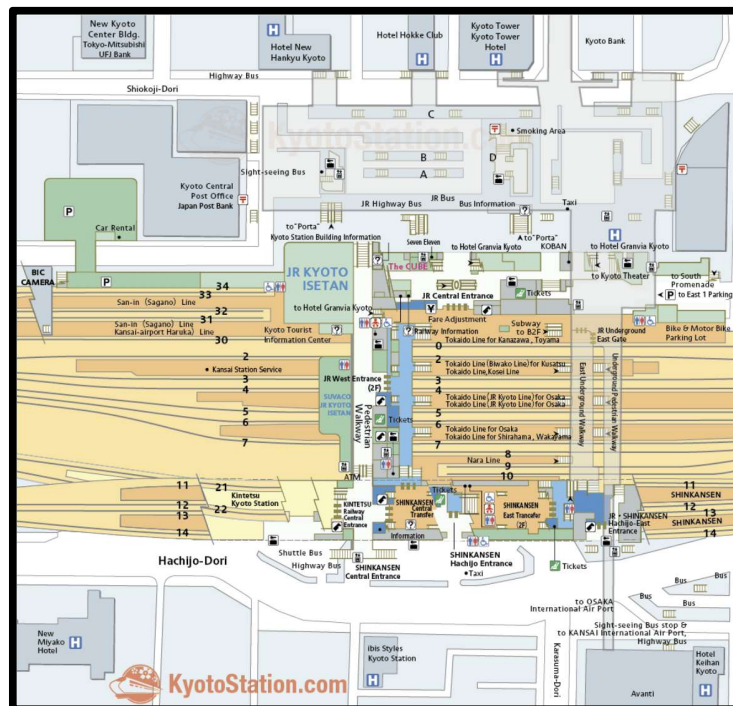
## Estación de Kioto.

IMAGEN 12. Fachada exterior de la estación de Kioto



Fuente: (Esguerra, 2012)

IMAGEN 13. Planta arquitectónica de la estación de Kioto.



Fuente: (Kyoto station map, s.f.)

La estación de trenes en Kioto dispone de 15 líneas para los trenes convencionales y 4 para los denominados “tren bala” se conecta con otros medios de transporte como el metro, buses urbanos y taxis.

Dentro de sus instalaciones cuenta con centro comercial, hotel, cines y varias oficinas del gobierno de Kioto.

Los recorridos peatonales al interior de la estación son muy amplios separados por niveles dependiendo del medio de transporte que desee utilizar, de esta manera se evita en gran medida las congestiones en los flujos de las población.

IMAGEN 14. Foto interior de la estación de Kioto.



Fuente: (Esguerra, 2012)

### **Terminal de transportes de Duitama.**

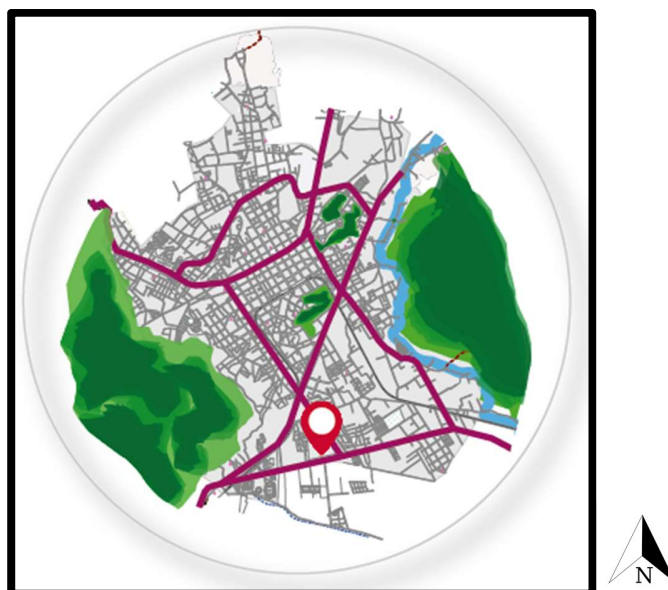
IMAGEN 15. Foto área del terminal de transportes de Duitama



Fuente: (Boyaca radio, 2015)

El terminal de transporte de Duitama fue inaugurado el 23 de Noviembre de 2015, este terminal se encuentra ubicado a las afueras del casco urbano de municipio, esto debido a la gran cantidad de congestión que se presentada por la entrada de buses nacionales e intermunicipales hacia el parque principal que se ubica en el centro del casco urbano. De esta manera se evita que los buses tengan que hacer recorridos en el interior dificultando el acceso al casco urbano.

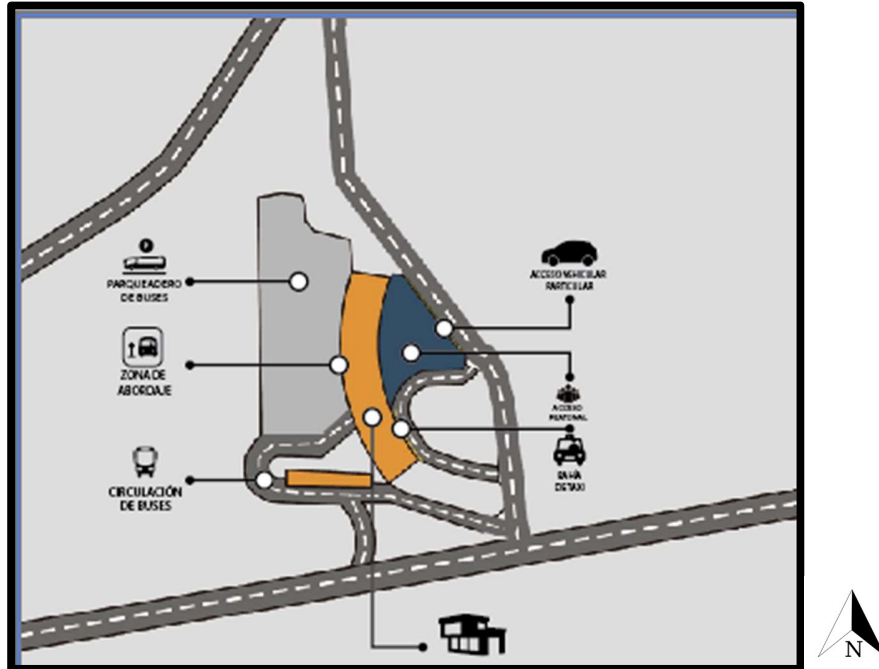
*IMAGEN 16. Localización terminal de transportes de Duitama*





Fuente: Autor con base en planimetría de google maps, 2017

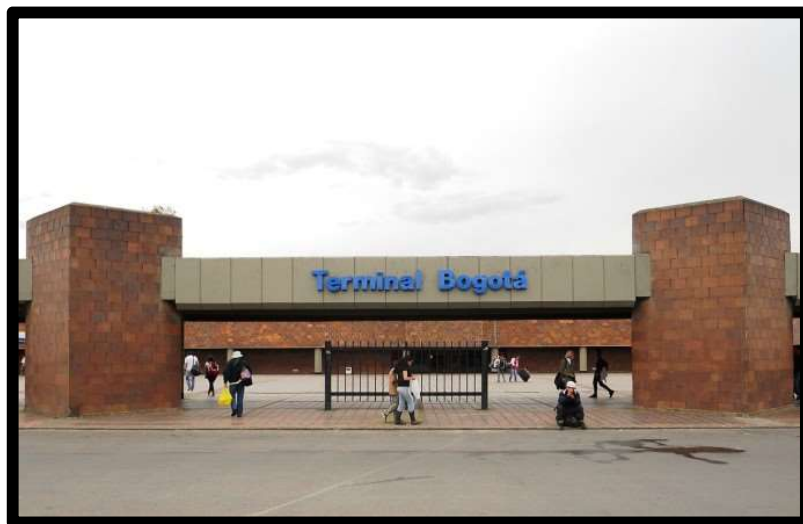
IMAGEN 17. Esquema de zonificación terminal de transportes de Duitama.



Fuente: Autor, 2017 con base en información tomada de google maps.

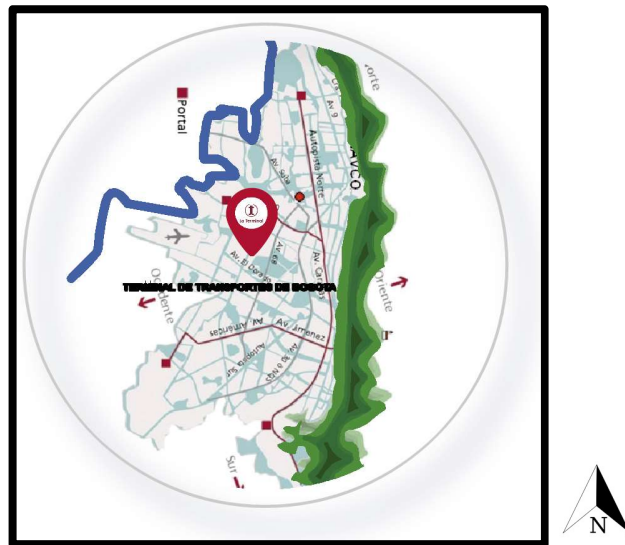
### **Terminal de transporte de Bogotá**

IMAGEN 18. Fachada principal terminal de transportes de Bogotá D.C.



Fuente: (DESTINO BOGOTÁ AMAZING TEAM, 2015)

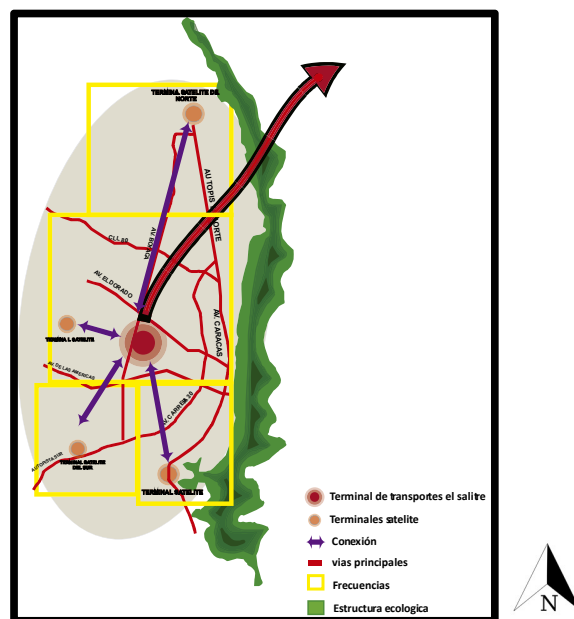
IMAGEN 19. Localización terminal de transportes de Bogotá D.C.



Fuente: Autor Basado en información tomada de google maps 2017

Se encuentra ubicado en el interior de Bogotá D.C. desde allí parten buses para cualquier lugar del país. Es el más importante de Colombia, pero su ubicación en el interior de la ciudad no es la más pertinente ya que las vías a su alrededor se congestionan en altas temporadas. Además los buses tienen que transitar las vías de la ciudad que por lo general permanece copadas de vehículos aumentando los tiempos para llegar y salir de la terminal.

IMAGEN 20. Esquema de ubicación terminal de transportes de Bogotá D.C.



Fuente: Autor. 2017.

## **CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR**

### **Escala Macro.**

#### **Región metropolitana de Bogotá D.C.**

La región metropolitana de Bogotá D.C. se encuentra conformada por Bogotá D.C. como eje central y 22 municipios circundantes, entre los que se encuentra Cajicá, con los cuales tiene alguna relación directa (Imagen 18). Según el censo hecho por el DANE en 2005 el área metropolitana de Bogotá cuenta con una población de 7.881.156 habitantes que representa el 19.1% de la población total del país, la superficie de Bogotá es de 1.776 km<sup>2</sup> pero tan solo 307km<sup>2</sup> se encuentran urbanizados. En cuanto a los municipios, más del 50% supera los 100km<sup>2</sup>, lo que repercute directamente en las migraciones que se producen hacia estos.

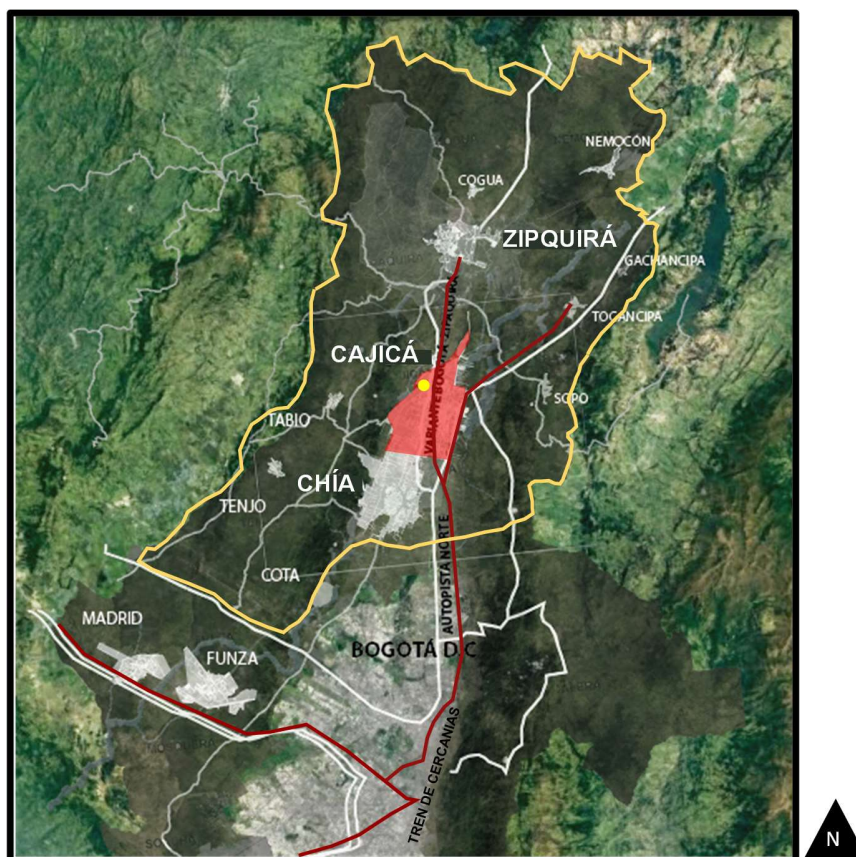
Dentro de esta área metropolitana los municipios con mayor población son Soacha y Zipaquirá con 500.097 y 120.215 habitantes respectivamente, mientras que los municipios que han presentado mayor tasa de crecimiento son Cajicá y Mosquera con un 5.17% y 5.20% respectivamente (Gobernación de Cundinamarca, 2014)

En cuanto al ámbito económico el área metropolitana de Bogotá se muestra como un foco importante dentro del país ya que genera el 30% del PIB nacional, el más alto en un área metropolitana del país (Lora, 2015)

Esta importancia del área metropolitana se da por las dinámicas que produce la capital de Bogotá, como eje principal en la economía del país, sobre los municipios más cercanos a él, donde Bogotá funciona como un proveedor de servicios para toda esta región, generando lazos estrechos desde lo económico, poblacional y dotacional (SDP, 2013)

Esto ocasiona que diariamente ingresen a la capital cerca de 350.000 personas desde los municipios hacia el interior de Bogotá. Lo cual representa el 43% de los viajes intermunicipales mientras que el otro 53% se realizan entre los municipios, de allí que los municipios que concentran la mayor cantidad de viajes son Soacha con un 22%, Madrid con 6.2%, Chía con 4.8% y Mosquera con un 4.2%, evidenciando como estos municipios que se encuentran más cercanos adquieren mayores tensiones en movilidad (SDP, 2013)

IMAGEN 21. Región metropolitana de Bogotá D.C.



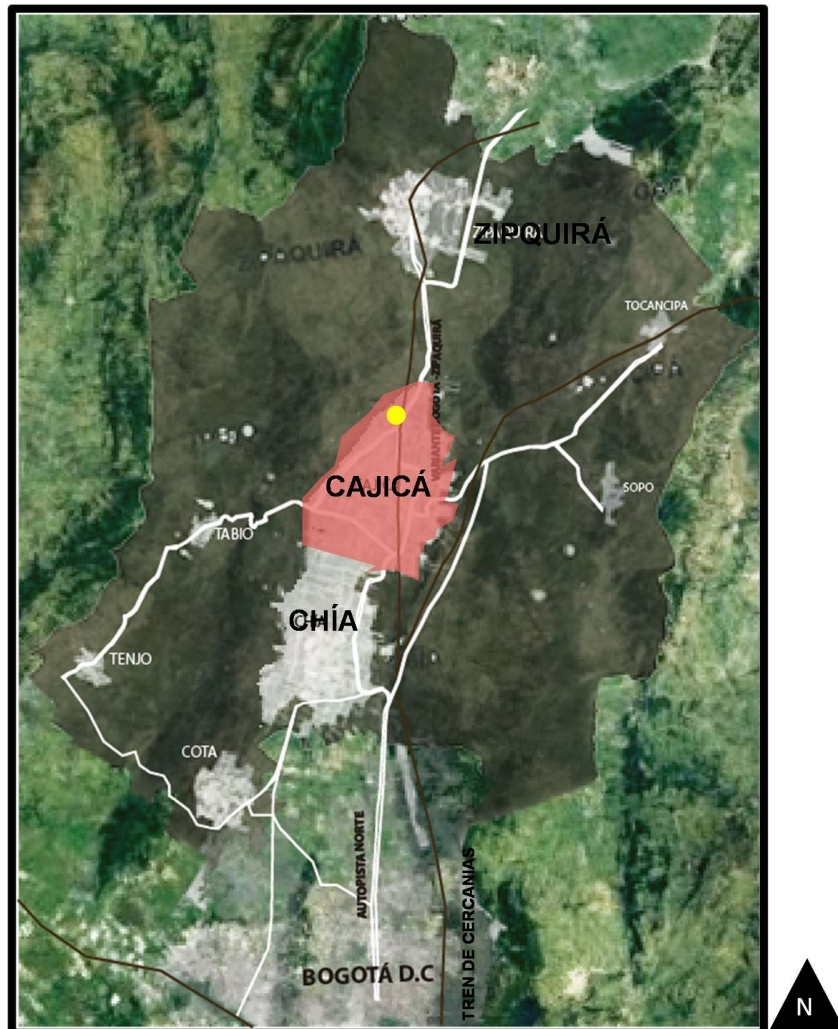
Fuente: Autor. Basado en información tomada de google maps. 2017

**Escala meso.**

Provincia de Sabana Centro.



IMAGEN 22. Provincia de Sabana Centro



Fuente: Autor. Basado en información tomada de google maps, 2017

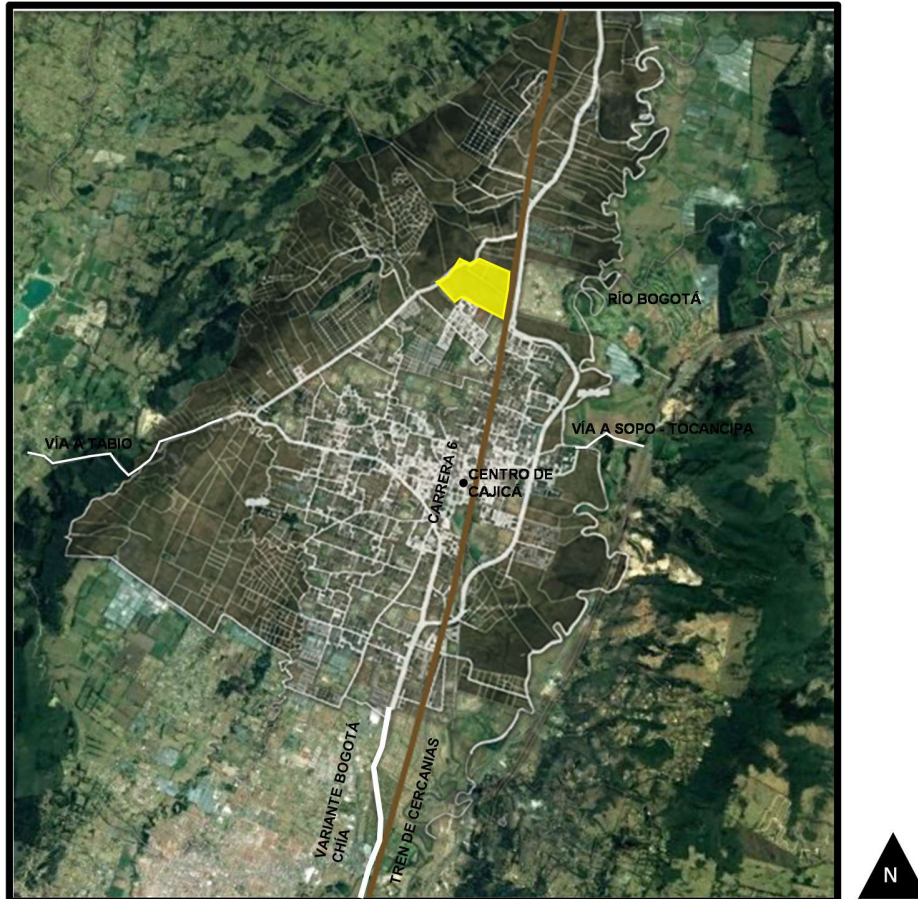
Dentro de Cundinamarca existen 15 divisiones administrativas llamadas provincias, que trabajan conjuntamente para el desarrollo de sus municipios. Existen proyectos para mejorar su competitividad como el de crear un corredor turístico y gastronómico en Sabana Centro, dentro de los requisitos para cumplir con esta propuesta se encuentra la implementación de un corredor vial óptimo que complemente el desarrollo en la integración turística de la provincia. (Camara de Comercio, 2010)

Los municipios que conforman Sabana Centro son: Cajicá, Chía, Cogua, Cota, Gachancipá, Nemocón, Soho, Tocancipá, Tabio, Tenjo y Zipaquirá, esta última siendo la capital administrativa. Según el censo hecho por el DANE en el 2005, la provincia cuenta con una población de 381.209 habitantes, ocupando el segundo puesto en nivel demográfico más alto de las 15 provincias de Cundinamarca. Dentro de estos

municipios los de mayor índice de crecimiento poblacional son Chía, Zipaquirá y Cajicá.

### Escala Micro

IMAGEN 23. Plano de Cajicá con la ubicación del lote de implantación



Fuente: Autor. Basado en información tomada de google maps, 2017

Cajicá es un municipio perteneciente al departamento de Cundinamarca, se ubica al norte de Bogotá D.C. en la provincia de Ssabana Ceentro, limitando al norte con Zipaquirá, por el sur con Chía, al oriente con Sopo y por el occidente con Tabio. Se sitúa a una altura de 2.558 metros sobre el nivel del mar y tiene una temperatura promedio de 14°C.

En 1598, Cajicá se consolida como pueblo con la terminación de sula iglesia. Este pueblo fue fundado por los conquistadores españoles luego de su conquista a la tribu que habitaba estas tierras. Por tal razón, se debe la configuración de las sus vías

conformando un damero. Con esta forma ha crecido la ciudad a través del tiempo (Instituto Pedagógico social de Cajicá, 2015)

A principio del siglo ~~XX~~ Cajicá era un municipio con tierras dedicadas principalmente a la agricultura y su área urbana no era demasiado extensa y contaba con una población de 21.891 habitantes en 1985.

A partir de los años 90 se acelera el crecimiento poblacional y urbano de los municipios más próximos a la capital del país. Cajicá pasa de los 21.891 habitantes en 1985 a 33.733 habitantes en 1993 con un 5,3% de crecimiento anual, debido a las migraciones provenientes de Bogotá D.C.

Para el 2005 Cajicá contaba con 45.391 habitantes y se proyectaba que para el 2010 contara con 51.110 habitantes. Esto ya daba cuenta del crecimiento que se presentaba. Aumentando con ello las zonas urbanas y los vehículos al interior de este municipio (Gobernación de Cundinamarca, 2014)

Pero esta proyección que se daba para el crecimiento de la población no fue la más acertada, ya que se estima que la población en Cajicá ha llegado a superar los 80 mil habitantes (Consejo de Cajicá, 2014). Esto debido a la gran cantidad de urbanizaciones que se han venido construyendo a lo largo de los últimos años. El crecimiento urbano se ha expandido significativamente y las zonas sub-urbanas ocupan más del 50% de las rurales. Llevando a una conurbación por el sur con el municipio de Chía.

El municipio no se planeaba para albergar tal cantidad de población con lo que empezaron a surgir problemas de todo tipo, principalmente en su movilidad, ya que la congestión vehicular en las vías es constante. Aumentando el tiempo en los recorridos que se realizan dentro del municipio, entre los otros municipios y hacia Bogotá D.C.

Por otro lado al interior del municipio existe un transporte público que no cuenta con un control claro que regule y conecte sus recorridos al interior del municipio, los buses urbanos recorren los centros poblados realizando paradas en lugares inapropiados al no contar con paraderos demarcados, incrementando la congestión en las vías del municipio.

Además los buses que realizan recorridos intermunicipales provenientes de Bogotá o de otro municipio cercano no cuentan con un terminal o espacio adecuado para el embarque o desembarque de pasajeros y estos son realizados directamente sobre las vías principales como la calle 6 o en la variante a Zipaquirá, congestionando algunos tramos de estas vías tan importantes para el municipio.

## **Escala Micro**

### **Lote de implantación**

#### **Ubicación**

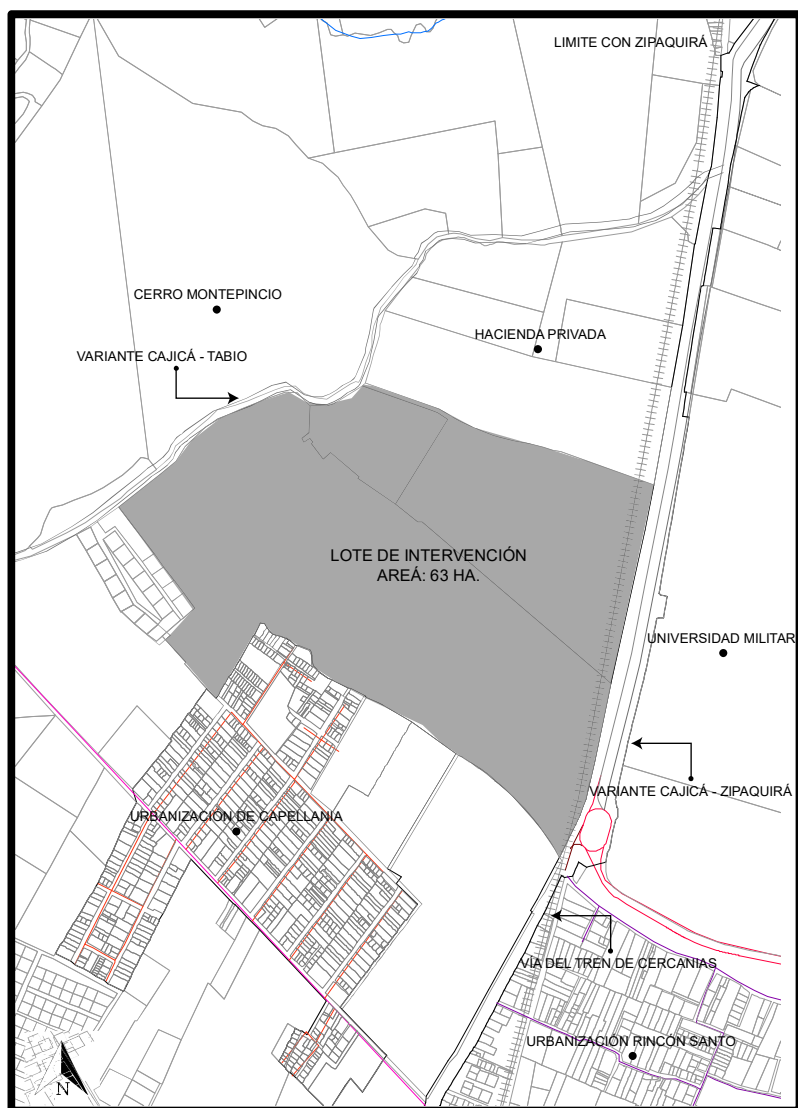
El predio se encuentra dentro del plan de desarrollo del municipio de Cajicá para implantar equipamientos que hagan competitivo el municipio dentro de la provincia de Sabana Centro.

El lote es adecuado para desarrollar una estación intermodal ya que se encuentra ubicado sobre vías arteriales como la variante Zipaquirá-Cajicá y la variante Tabio-Cajicá, también sobre la vía principal que atraviesa el centro del casco urbano del municipio La carrera 6, el predio también se conecta con la vía férrea, de esta manera se puede integrar gran cantidad de medios de transporte que, según el análisis que se hizo a referentes, facilite los recorridos de los pasajeros por esta región.

Por otro lado es ideal que el predio se ubique a las afueras del casco urbano del municipio, con lo cual el impacto sobre la movilidad no se dará en un área que tenga un alto flujo y congestión de vehículos.

El lote escogido para la implantación del proyecto se encuentra ubicado al norte de Cajicá, delimitado al norte por un lote sin ninguna construcción, al sur por el centro urbano Capellanía, al oriente por la variante de Cajicá – Zipaquirá y la universidad militar y al occidente por la variante de Cajicá – Tabio y el monte Pincio.

IMAGEN 24. Plano con entorno del lote de implantación

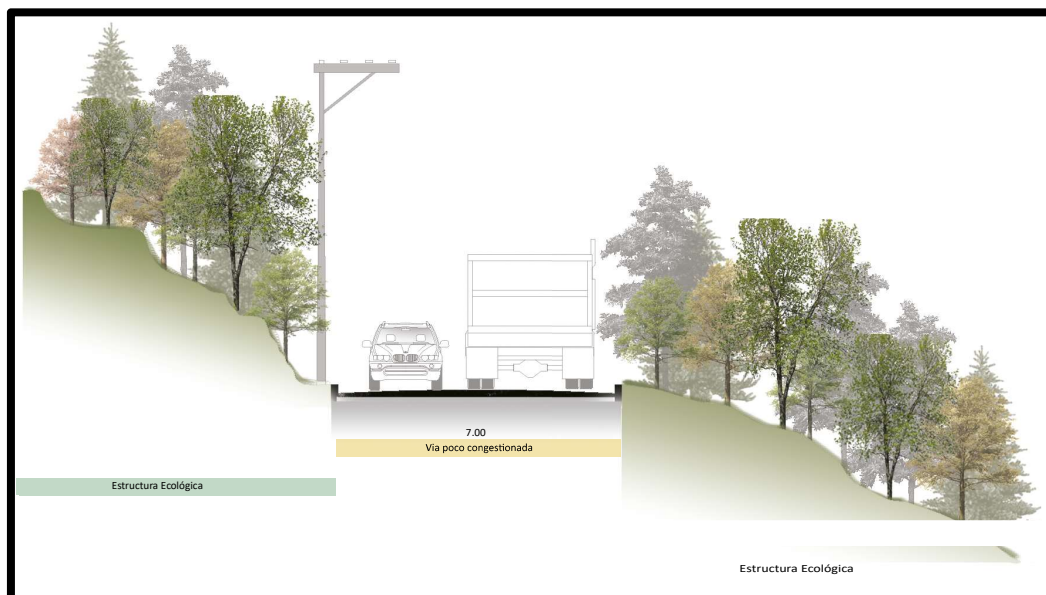


Fuente: Autor, Basado en información tomada de google maps, 2017



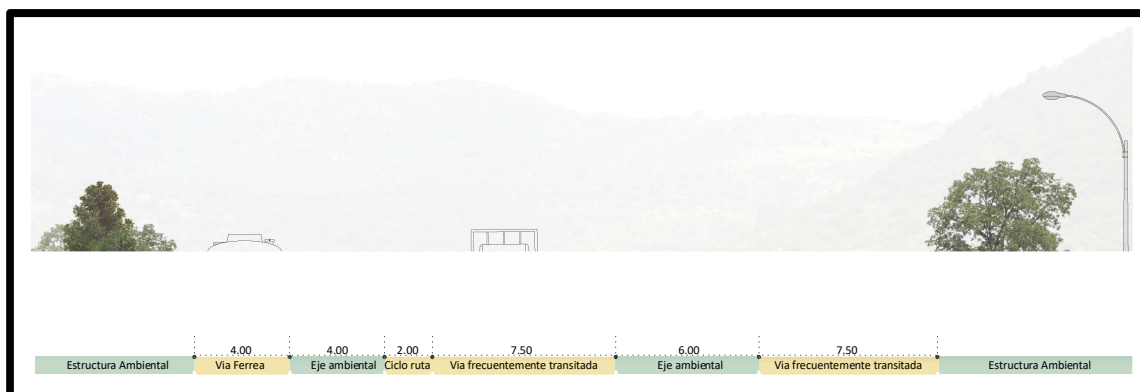
## Vías de acceso

IMAGEN 25. Perfil vial variante Cajicá - Tabio



Fuente: autor con base en datos de google earth 2016.

## IV



Fuente: Autor. Con base en planimetría proporcionada por la alcaldía de Cajicá. 2017

En estos dos perfiles se logra entender como es el estado actual de las principales vías de acceso al lote, la variante de Cajicá – Tabio es una vía de dos carriles no muy amplia, su flujo vehicular no es muy elevado por allí solo transitan quienes provienen

de Tabio y se dirigen hacia Zipaquirá para evitar la entrada a Cajicá o viceversa y no cuenta con carril para bicicletas. La variante de Cajicá – Zipaquirá, es una vía principal de cuatro carriles vehiculares, un carril para bicicletas y por el lado occidental se encuentra la carrilera del tren de la sabana, su flujo vehicular es alto, es una vía de carácter nacional que comunica directamente con Bogotá D.C.

### Características

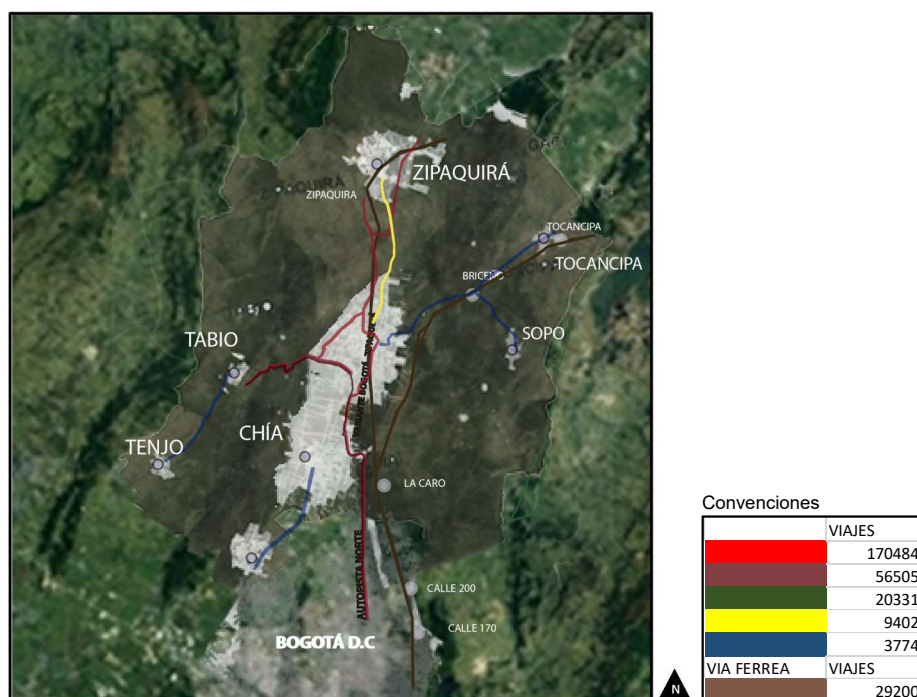
El lote cuenta con un área aproximada de 32 ha. El terreno en su mayoría es de una inclinación menor al 3%, pero hacia el occidente sobre la variante de Cajicá – Tabio se da una inclinación bastante pronunciada llegando a un 16%.

## DESCRIPCION DEL PROYECTO

### Propuesta regional

#### Fase 1 de la propuesta

IMAGEN 27. Propuesta regional



● Estaciones auxiliares

Fuente: autor. 2017.

Para lograr una integración en las redes de movilidad se implantar~~án~~<sup>áa</sup> dos tipos de sub-estaciones auxiliares en los municipios de ~~S~~<sup>S</sup>sabana ~~C~~<sup>C</sup>entro. Un tipo se ubicar~~áa~~<sup>áa</sup> en los municipios por los cuales no cruza el tren de cercanías como Cota, Sopo, Tabio, Tenjo y Tocancipa, mientras que las zonas por donde cruza el tren de cercanías como La Caro, Zipaquirá, Calle 200 y la Calle 170 se conectara con las estaciones sobre la vía del tren, logrando una regulación conjunta del transporte intermunicipal conectado con Bogotá D.C.

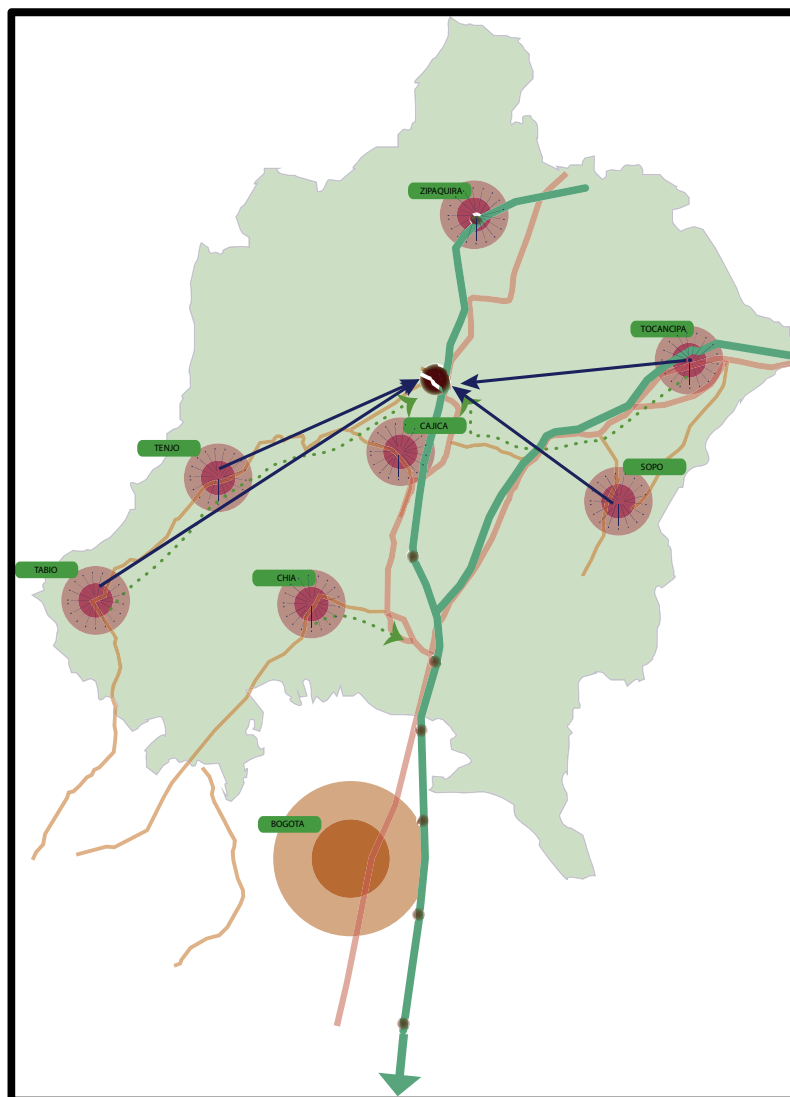
Las sub-estaciones auxiliares ubicadas en los municipios por los que no cruza el tren, serán destinadas para la acoger los buses intermunicipales, desde allí se tendrá un control sobre estos y así se regular~~áa~~<sup>áa</sup>, mejorando la comunicación entre ~~é~~<sup>é</sup>estos y la estación intermodal.

Por otro lado, las sub-estaciones auxiliares ubicadas en los municipios por donde cruza el tren de cercanías serán~~n~~<sup>n</sup> destinadas~~s~~<sup>s</sup> para acoger principalmente este medio de transporte, aunque también se incluirán los buses intermunicipales para una completa integración en la red de movilidad.

Cada sub-estación auxiliar contar~~áa~~<sup>áa</sup> con una zona de embarque y desembarque de pasajeros, cafetería, baños, taquillas, sala de espera, zona administrativa y bici-parqueaderos para el confort de los usuarios. Estarán ubicadas fuera del centro urbano y se conectarán fácilmente con el transporte público de cada municipio.



IMAGEN 28. Esquema de propuesta regional



Fuente: Autor,2017

IMAGEN 29. Render de sub-estación auxiliar.



Fuente: autor. 2017.

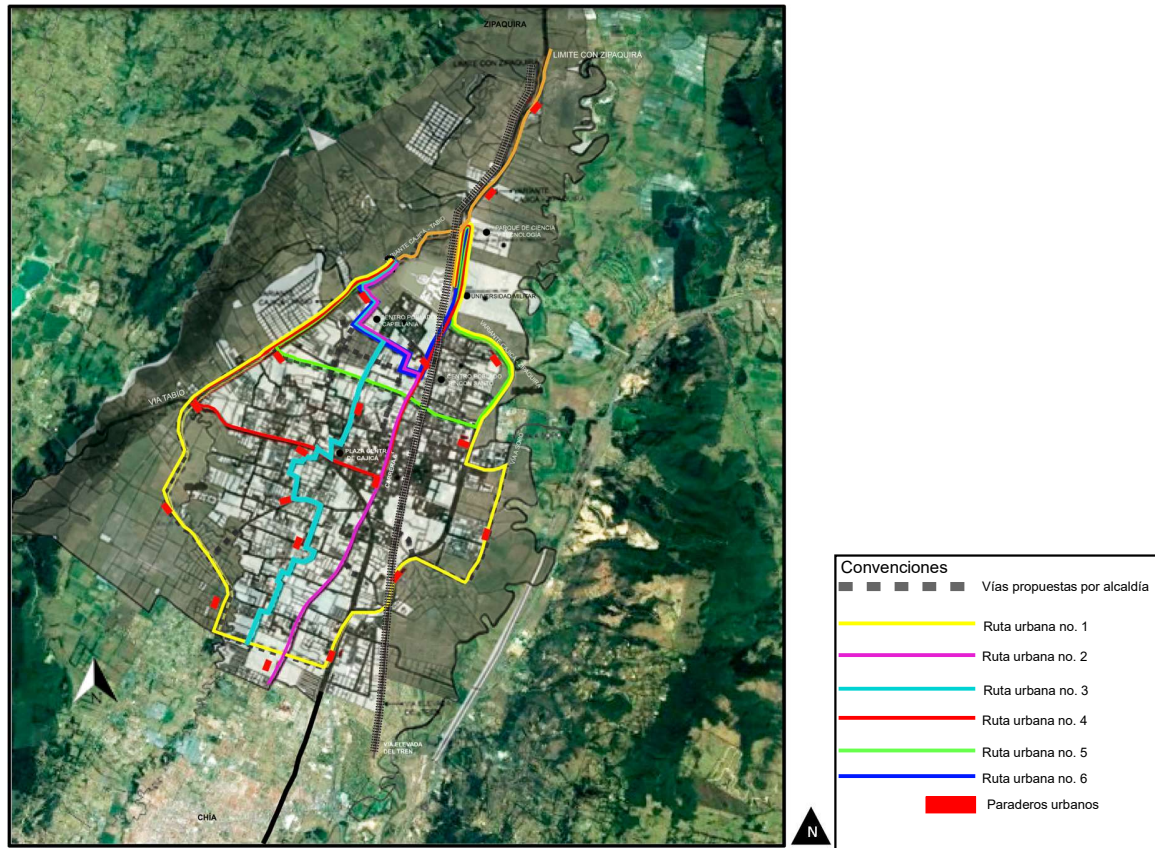
### **Fase 2 de la propuesta**

A nivel regional, como parte de la propuesta se incluye una conexión entre los municipios a través de ciclorrutas que recorran paralelamente las vías vehiculares para el mejoramiento en el tiempo de los recorridos y que se integre eficazmente con la estación intermodal y las sub-estaciones auxiliares planteadas.

Con este medio de transporte se le dará a los usuarios otra alternativa para realizar sus recorridos diarios, de esta manera se reducirá el uso de vehículos motorizados, lo que beneficiara tanto los recorridos como al medio ambiente, reduciendo las congestiones y la contaminación.

### **Propuesta urbana.**

IMAGEN 30. Propuesta urbana

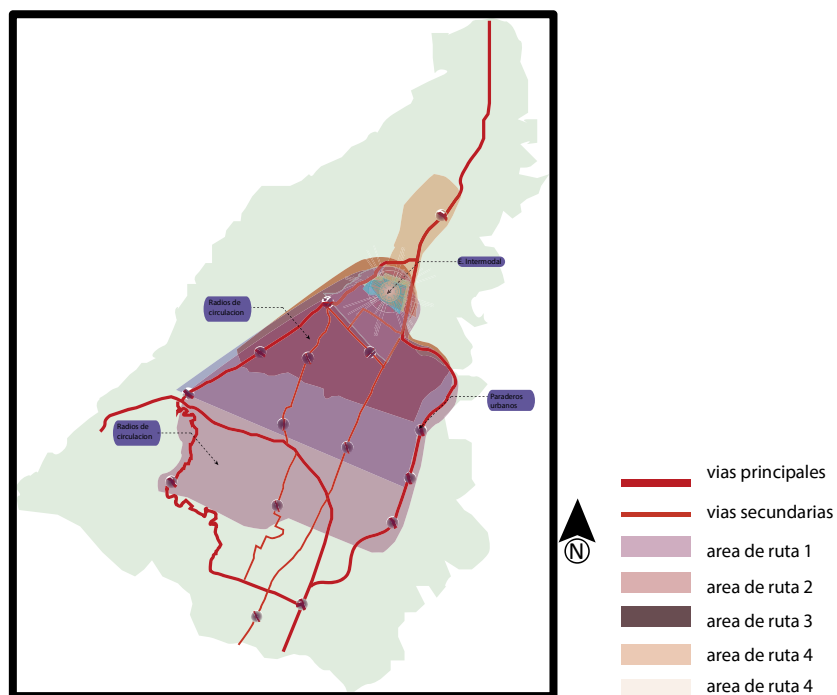


Fuente: autor. 2017.

Para ordenar el transporte urbanos dentro del municipio de Cajicá, se desarrollarán paraderos por toda el área urbana y rural, que serán conectados por rutas de buses provenientes de la estación intermodal, así se desconcentrará a la población en distintos puntos para hacer su traslado más fácil hacia la estación.

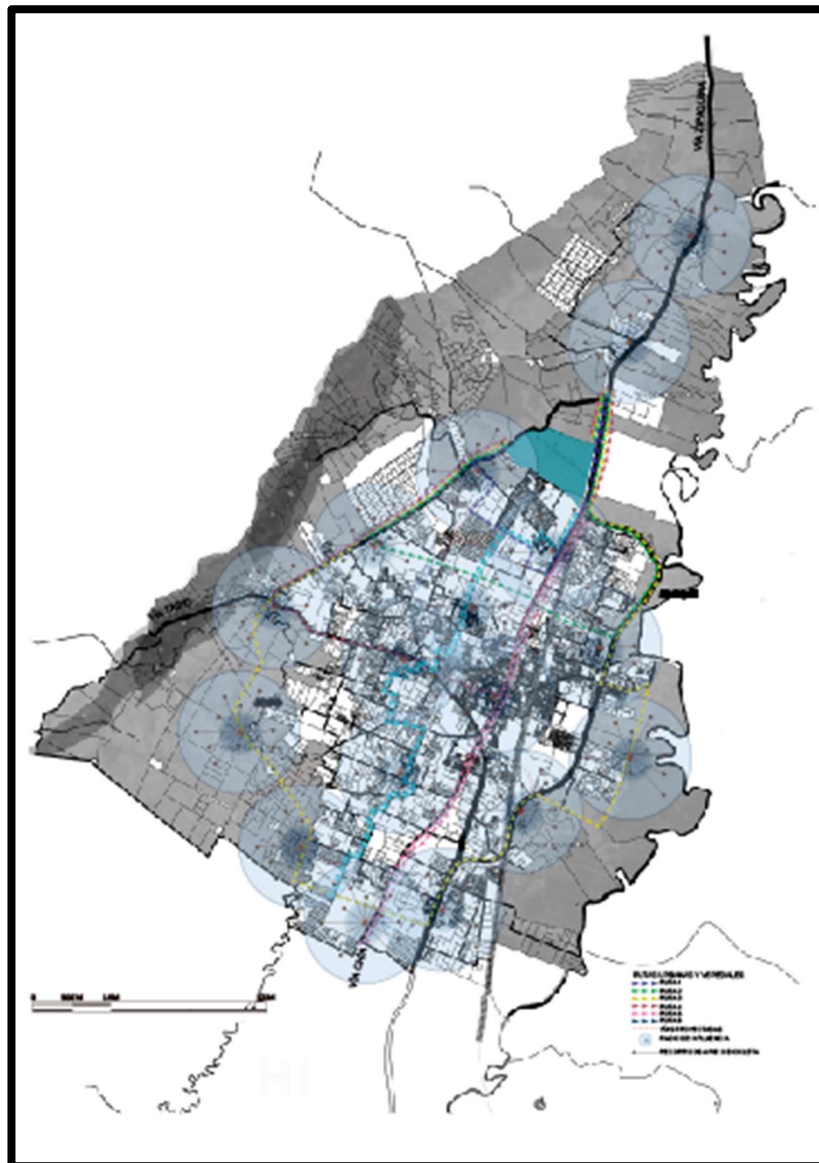
Cada paradero estar ubicado a una distancia de 1.6km. El uno del otro, para así tener distancias cómodas recorribles para los usuarios y que no sea necesario el uso de transportes motorizados para llegar hasta ellos. Reduciendo el número de vehículos en las vías. (Ghel, 2010)

IMAGEN 31. Esquema de propuesta urbana



Fuente: autor, 2017

IMAGEN 32. Cobertura de los paraderos urbanos



Fuente: Autor. 2017

Las rutas de los buses cubrirán la extensión completa de Cajicá, a partir de recorridos que funcionarían como anillos atravesando el municipio, estos utilizarían únicamente las vías principales por donde puede circular un mayor flujo de transporte, por otro lado, también se incluirán recorridos más directos que conecten rápidamente la población de norte a sur.

De este manera lo que se busca con la propuesta urbana es ordenar los flujos de los transporte urbanos e implementar el uso de la bicicleta dentro de los parques y zonas

verdes. Para que así la población opte por usar este medio de transporte público, evitando realizar sus recorridos en vehículos privados.

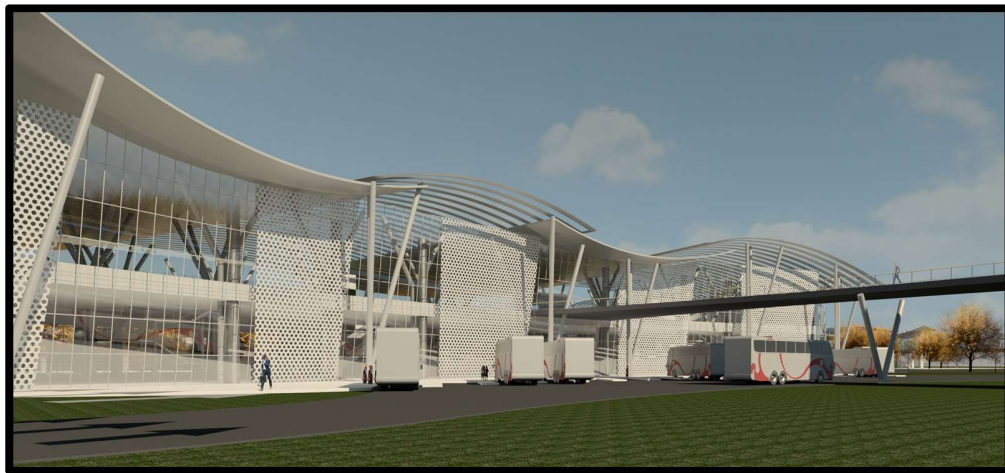
### **Propuesta arquitectónica**

#### **Descripción general.**

-La estación intermodal para Sabana Centro se convertirá en un punto de integración para todos los medios de transporte que conectan a los pasajeros de la región, un nodo significativo de transporte no sólo para Cajicá sino para toda la región. Que mejorará en gran medida el sistema de movilidad de la provincia que conecta y enlaza a la población de Sabana Centro con Bogotá D.C.

Trabjará con importantes medios de transporte como el tren de cercanías, los buses intermunicipales y los buses nacionales, complementado con los buses de transporte urbano, taxis, vehículos privados, bicicletas y movilidad peatonal. Conectando diariamente que se movilizaran diariamente por este municipio. Es así como se establecerá una conexión urbana – regional entre la provincia de sabana centro y Bogotá D.C. potencializando la competitividad de la región.

IMAGEN 33. Perspectiva exterior del volumen de embarque.



Fuente: autor. 2017.

#### **Criterios de diseño.**

Funcionalmente el proyecto busca posicionarse como un punto articulador en la movilidad de sabana centro, donde se integrara todos los medios de transporte públicos.

Clima: el clima en Cajicá es frio, el promedio de temperatura es de 14°C y llega a descender hasta los 5°C (Worldmeteo, 2017) con precipitaciones que llegan hasta los 150 mm, por esto se decide abrir las fachadas principales directamente a la entrada

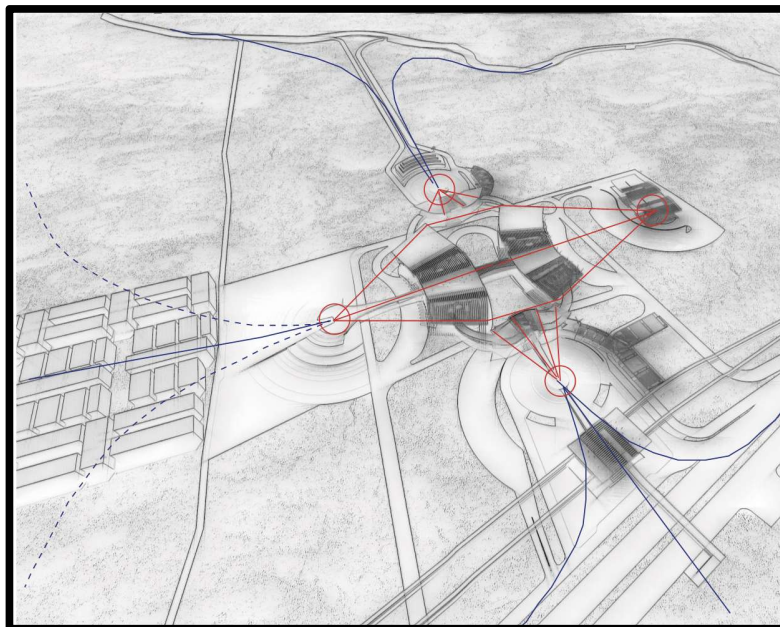


de los rayos solares pero a la vez se propone una doble fachada que evite la entrada directa de los vientos para mantener el calor dentro del proyecto.

Urbano: el proyecto busca integrar la población circundante al predio de intervención por medio tres plazas que se conectan al espacio público, al sur se conecta al tejido urbano del centro poblado de Capellania, al occidente se conecta con la población proveniente de la universidad militar, el parque de ciencia, innovación y tecnología y al norte por el parque de memoria histórica de Cajicá.

Se propone generar una experiencia diferente para el peatón donde desde un punto específico en el centro de cada plaza tendrá un espacio para interactuar con elementos que recordaran el pasado cultural de Cajicá. Pero también se proyectarán ejes desde este punto que ayudaran a enfocar las escaleras monumentales demostrando la importancia que están conllevan dentro del proyecto.

IMAGEN 34. Proyección de ejes para la definición del volumen



Fuente: Autor, 2017

Para la circulación de buses nacionales e intermunicipales se deben proyectar vías alternas que no obstruyan la movilidad de las vías principales, en este caso la variante de Cajicá a Zipaquirá y la variante de Tabio a Cajicá, y una propuesta vial interior para la movilidad interna del proyecto.

Ecológico: se decide integrar la estructura ecológica principal conformada por el cerro Montepincio, a través de un desarrollo paisajístico al interior del proyecto que se conecta con las zonas verdes de la universidad militar Nueva Granada.

Arquitectónico: una estación intermodal requiere de amplios espacios interiores por la cantidad de personas que transitarán por allí, además por la variedad de transportes que se integraran estos espacios deben evitar que las circulaciones peatonales se crucen para que sea fácil desembarcar y embarcar. Por esta razón se decide manejar alturas dobles de hasta 8 metros, se decide también separar desarrollar dos volúmenes donde uno funcione para el embarque de pasajeros y otro para el desembarque, todo esto conectado por circulaciones de hasta 10 metros de ancho.

Estructura: debido a los amplios espacios interiores que se requiere se decide utilizar un tipo de estructura que soporte amplias luces entre las columnas de esta manera se podrán manejar circulaciones limpias que no se encuentren obstruidas por columnas en el medio.

### **Cifras generales.**

De acuerdo a la investigación realizada previamente, actualmente por el municipio de Cajicá pasan alrededor de 157mil viajes diarios con destino a distintos municipios de la Provincia de Sabana Centro y se proyecta que en 20 años llegaran a ser 473mil viajes diarios.

La estación intermodal suplirá un 73% de los viajes de estos recorridos intermunicipales con el tren de cercanías y los buses intermunicipales de la siguiente manera:

Tabla E. Cobertura de viajes intermunicipales por medio de transporte.

medio de transporte	# de viajes diarios
tren de cercanias	220800
buses intermunicipales	124200
total	345000

Fuente: Autor basado en la información tomada de (Metro en Bogotá, 2014) (Ingenieros consultores LTDA., 2004)



### IMAGEN 35. Frecuencia de viajes buses intermunicipales.

Capacidad: 23 Personas  
Numero de plazas plataforma de embarque: 9  
Numero de plazas plataforma de desembarque: 9  
Cadencia de viajes: 9 cada 5 minutos en un tramo de 20 horas  
Numero de viajes en un día : 124.200  
Personas transportadas en un día: 62.100

Fuente: proyecciones hechas por autor basado en información tomada de (Ingenieros consultores LTDA., 2004)

### IMAGEN 36. Frecuencia de viajes tren de cercanías

Capacidad: 460 personas  
Numero de plazas plataforma de embarque: 1  
Numero de plazas plataforma de desembarque: 1  
Cadencia de viajes: 1 cada 5 minutos en un tramo de 20 horas  
Numero de viajes en un día : 220.800  
Personas transportadas en un día: 110.400

Fuente: proyecciones hechas por autor basado en información tomada de (Metro en Bogotá, 2014)

Los buses nacionales abarcaran los recorridos nacionales mientras que los buses urbanos, los taxis y los vehículos particulares abarcaran los recorridos al interior de Cajicá de la siguiente manera:

Tabla F. Cobertura de viajes nacionales.

medio de transporte	# de viajes diarios
buses nacionales	12600
total	12600

Fuente: proyecciones hechas por autor basado en información tomada de (Ingenieros consultores LTDA., 2004)

### IMAGEN 37. Frecuencia de viajes buses nacionales.

Capacidad: 40 Personas  
Numero de plazas plataforma de embarque: 15  
Numero de plazas plataforma de desembarque: 15  
Cadencia de viajes: 15 flotas por hora en un tramo de 20 horas  
Numero de viajes en un día : 12.000  
Personas transportadas en un día: 6.000

Fuente: proyecciones hechas por autor basado en información tomada de (Ingenieros consultores LTDA., 2004)

Tabla G. Cobertura de viajes urbanos por medio de transporte

Medio de transporte	# de viajes diarios
buses intermunicipales	66240
taxis y vehiculos particulares	9402
total	75642

Fuente: proyecciones hechas por autor basado en información tomada de (Ingenieros consultores LTDA., 2004)

### IMAGEN 38. Frecuencia de viajes buses urbanos.

Capacidad: 23 Personas  
Numero de plazas plataforma de embarque: 6  
Numero de plazas plataforma de desembarque: 6  
Cadencia de viajes: 12 cada 5 minutos en un tramo de 20 horas  
Numero de viajes en un día : 66.240  
Personas transportadas en un día: 33.120

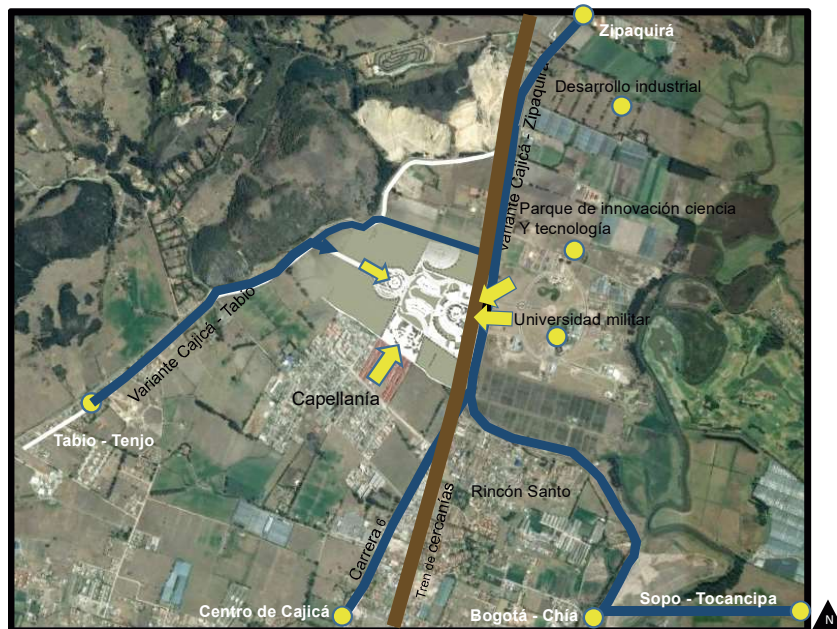
Fuente: proyecciones hechas por autor basado en información tomada de (Ingenieros consultores LTDA., 2004)

### IMAGEN 39. Frecuencia de viajes vehículos particulares

Numero de viajes en un día : 9.402  
Personas transportadas en un día: 4.701

Fuente: proyecciones hechas por autor basado en información tomada de (Ingenieros consultores LTDA., 2004)

IMAGEN 40. Implantación con conexiones peatonales y viales.



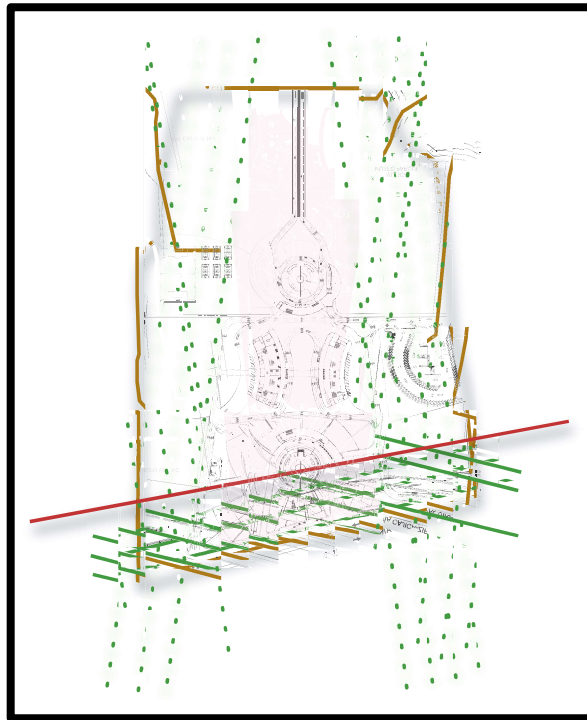
Fuente: basado en la planimetría proporcionada por Cajicá modificada por autor. 2017

En el grafico se puede observar cómo se dan las conexiones peatonales desde los puntos que concentran población a los alrededores y también como se dan las conexiones viales con las principales vías de Cajicá y el enlace con la entrada de Bogotá D.C. y los municipios de Sabana Centro. Desde estas conexiones parten los criterios para el diseño.

### **Implantación.**

Como estrategias para la definición de la implantación se toma la forma del lote para trazar ejes como guías para el desarrollo del proyecto. Por un lado se encuentra el medio del lote para dar una distribución central de las plantas, Segundo, los limites norte y sur dan la forma que toman las vías para aprovechar de manera eficiente el área del predio.

IMAGEN 41. Esquema de implantación



Fuente: Autor, 2017

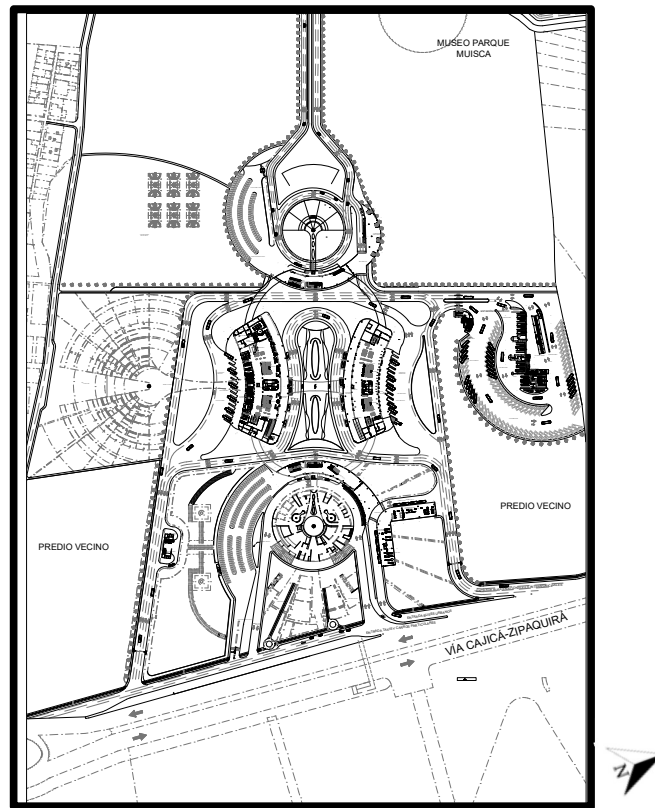
-El proyecto se divide en dos zonas las cuales presentan un funcionamiento integrado en pro del confort de los usuarios y la calidad de la arquitectura. Se desarrollan dos volúmenes principales que concentran el flujo de los buses intermunicipales y nacionales.

Para el acceso peatonal se implantan tres plazas que funcionan como recolectores de información y a partir de allí se da la circulación hacia los volúmenes centrales, se propone un volumen

También se incluye dentro de esta implantación espacios auxiliares que complementen el funcionamiento de la estación como un hotel y objetos arquitectónicos dentro de las cesiones que se deben brindar como una estación de bomberos y una estación de policía.

Al volumen del diseño también se incorporan los radios y giros que necesitan los buses para su movilidad por lo cual se adopta un diseño curvo que facilite su circulación y que a la vez brinde mayores espacios de parqueos.

IMAGEN 42. Implantación general del proyecto.



Fuente: autor. 2017.

IMAGEN 43. Perspectiva área del proyecto



### **Accesibilidad.**

-El lote de intervención se encuentra ubicado entre dos vías importantes, una es la que comunica a Cajicá con el municipio de Zipaquirá y la otra es la que conecta la variante que proviene de Tabio con la vía anteriormente mencionada. Por lo cual es alto el flujo vehicular que rodea este lote. Además de contar con el paso del tren de cercanías dentro del mismo.

A partir de estas vías se propone un plan de movilidad para el acceso y el flujo de los vehículos, bicicletas y peatones hacia el interior del lote. Estos se separan en cuatro distintos, un acceso para los buses nacionales e intermunicipales, otro para los buses urbanos, taxis y los vehículos particulares y otro para el tren de cercanías. También se incluyen accesos peatonales y para bicicletas que se darán principalmente por las plazoletas y zonas verdes que comunican con Capellania.

Dentro de este plan de movilidad también se incluye una serie de anillos viales para el óptimo flujo de los vehículos dentro de la estación. El principal anillo es el destinado para la circulación de buses intermunicipales y nacionales, ya que estos transportarán la mayor cantidad de usuarios. Su acceso se da por la vía que comunica a Cajicá con Zipaquirá, al sur del lote, primero se establece una paralela para la reducción de velocidad y de allí partirá la vía que entre al proyecto.

Una vez dentro, la vía para cada tipo de bus se divide, una se destina para los buses intermunicipales que no permanecerán demasiado tiempo dentro de la estación, ya provienen de municipios cercanos y son usuarios que llegan a realizar actividades de trabajo, estudios, regresan a sus casas o simplemente a hacer el intercambio de transporte, además de llevar poco equipaje con ellos. La otra vía se destina para la circulación de buses nacionales que permanecerán una mayor cantidad de tiempo en la estación, ya que estos provienen de lugares distantes del norte del país y son usuarios que llegan de viaje o que por alguna situación deben permanecer más tiempo, además de llevar gran equipaje con ellos. Luego de realizar el embarque y desembarque de pasajeros las vías vuelven a encontrarse para tomar el mismo punto de salida.

Otro anillo de movilidad se da para la circulación de taxis y buses urbanos, estos se encuentran divididos en dos dependiendo del lugar por donde el usuario quiera acceder, uno se ubica en el norte en la vía que comunica a Cajicá con Tabio y el otro por el sur del lote en la vía que comunica a Cajicá con Zipaquirá. Cada uno cuenta con bahías separadas para el embarque y desembarque de taxis y buses.

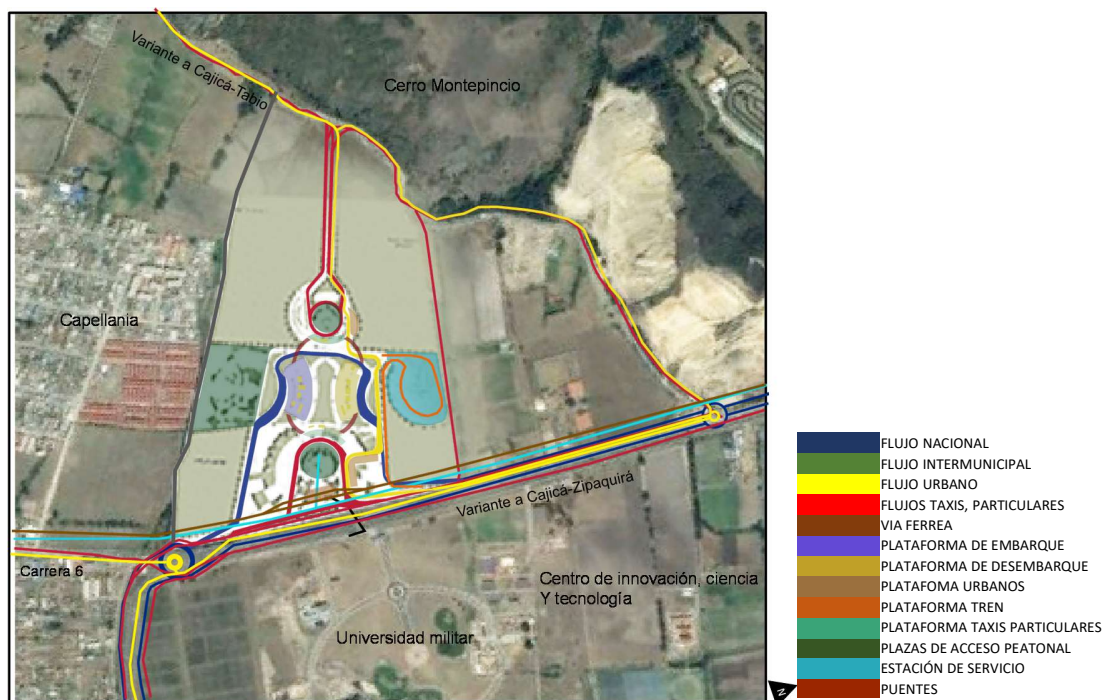
A través de la vía sur el proyecto se enlaza con la ciclorruta existente que va de Cajicá a Zipaquirá desde la cual se desarrolla un corredor propio que da ingreso a los ciclistas vinculando adecuadamente sus recorridos.



El ingreso peatonal se hace a través de tres plazas que se conectan al tejido urbano, la primera al sur se conecta al centro poblado de Capellania, desde el centro de la plaza parte una rampa que entra al volumen de embarque de buses nacionales e intermunicipales, la segunda plaza al oriente se conecta con la universidad militar y el Centro de innovación, ciencia y tecnología y la tercera plaza al occidente se conecta con el parque cultural.

Y por último un anillo vial destinado para los vehículos particulares que no tienen necesidad de entrar al proyecto sino que simplemente llegar a dejar una persona y continúan con el recorrido hacia su destino.

IMAGEN 44. Circulaciones de los medios de transporte.



Fuente: Autor. [2017](#).

### **Circulaciones peatonales.**

Las circulaciones peatonales hacia el interior del proyecto se dan a partir de tres plazas, una en el sur para las personas que llegan caminando desde Capellania, otra en el oriente para trabajadores, empleados, turistas y estudiantes que llegan desde la Universidad Militar y el parque de ciencia innovación y tecnología y una última en el occidente para las personas que provienen desde el parque de recuperación histórica. Las plazas se componen de una gran rampa que sube hasta el segundo piso, con una

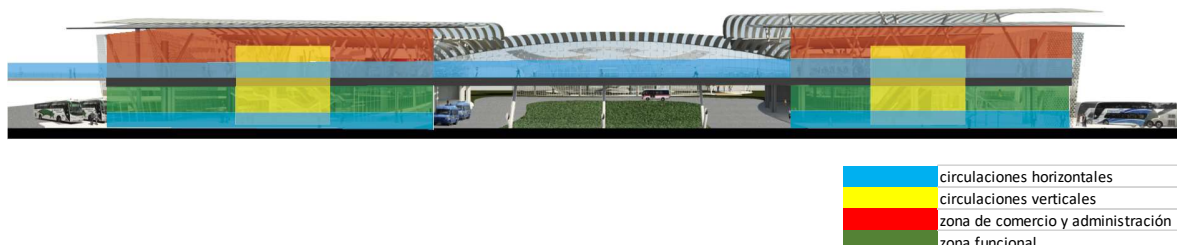
inclinación de apenas el 5%, esta permite una circulación en la cual los discapacitados puedan acceder sin mayor dificultad.

En el segundo piso se proponen amplias circulaciones de 10mts. de ancho para evitar congestiones entre los usuarios, separadas en dos para evitar el cruce de estas circulaciones. Una destinada para las personas que llegan a la estación para embarcar algún tipo de transporte y otra para las personas que desembarquen en algún medio de transporte y su destino sea Cajicá. Pero también se realiza la conexión de estas por medio de un gran puente en el centro de los dos volúmenes más importantes, para que así personas que deseen de nuevo tomar otro tipo de transporte lo puedan hacer rápidamente.

Para descender al primer piso se hace a través de los puntos fijos ubicados en el medio de los volúmenes centrales, estos puntos fijos están conformados por escaleras eléctricas, escaleras de paso y ascensores, permitiendo que se realice de manera rápida y sin congestiones.

Ya en el primer piso las circulaciones llevan a las salas de espera, donde las personas permanecen hasta que llega su medio de transporte, luego pasan a las plataformas de embarque para abordar y realizar su viaje.

IMAGEN 45. Circulación peatonal en los volúmenes de embarque y desembarque.



Fuente. Autor. [2017](#).

### **Zonificación interior.** **Primer piso.**

En el volumen de embarque se encuentra las salas de espera que cuentan con un punto de control para el paso a las plataformas de embarque de los buses nacionales e intermunicipales, baños para usuarios y baños para trabajadores, cafeterías y restaurantes, amplias circulaciones peatonales, oficinas turísticas y cuartos de máquinas, además de puntos fijos compuestos de escaleras, escaleras eléctricas y ascensores.



En el volumen de desembarque se encuentran espacios más limpios con circulaciones libres que se conectan con las plataformas donde desembarcan los buses nacionales e intermunicipales, una zona para los conductores y unos pequeños locales comerciales, bodegas para estos locales y para la entrega de encomiendas además de puntos fijos compuestos de escaleras, escaleras eléctricas y ascensores.

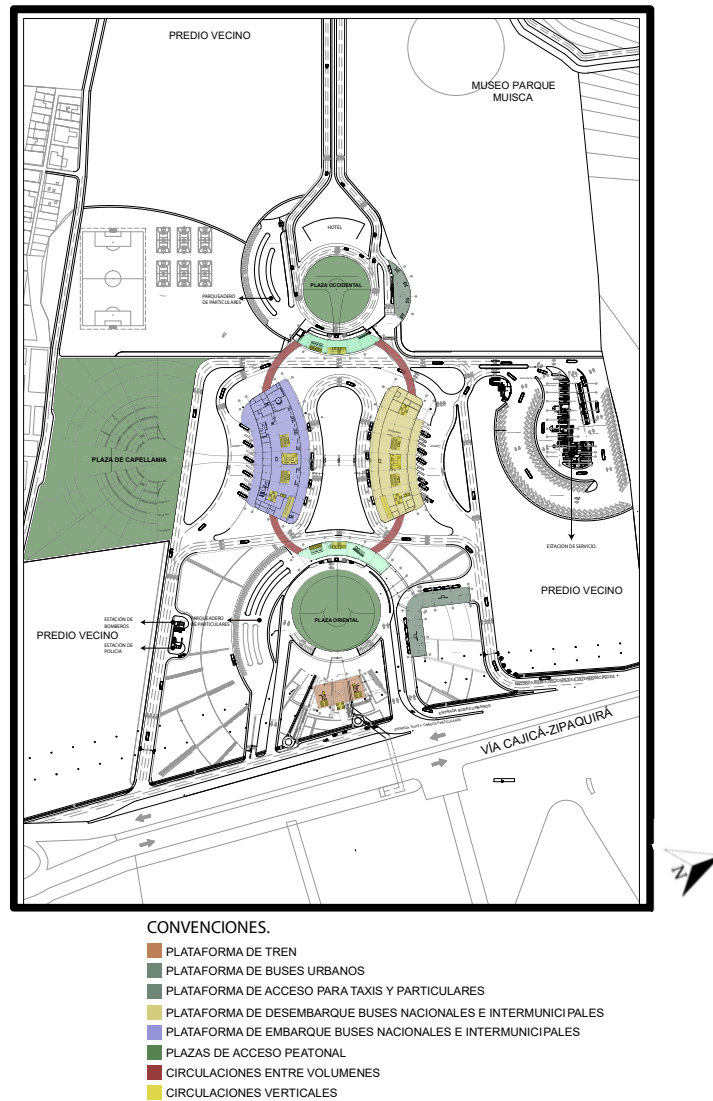
En los volúmenes auxiliares por donde se da el acceso peatonal se encuentran baños, pequeños locales comerciales y puntos de información, complementado por puntos fijos compuestos de escaleras, escaleras eléctricas y ascensores.

En el volumen del tren se encuentran las taquillas para comprar los tiquetes del tren y las escaleras que dan el acceso al piso intermedio, también se encuentran ascensores para las personas discapacitadas.

Se encuentran dos volúmenes conexos el hotel y la estación de servicios, el primero destinado para los usuarios de la terminal y el segundo para los buses que necesiten reparación o abastecerse dentro de la estación.

En primer piso también se encuentran las plataformas de los buses urbanos que recogen y dejan a los pasajeros que provienen del interior de Cajicá, estas plataformas se encuentran al oriente y occidente de la estación.

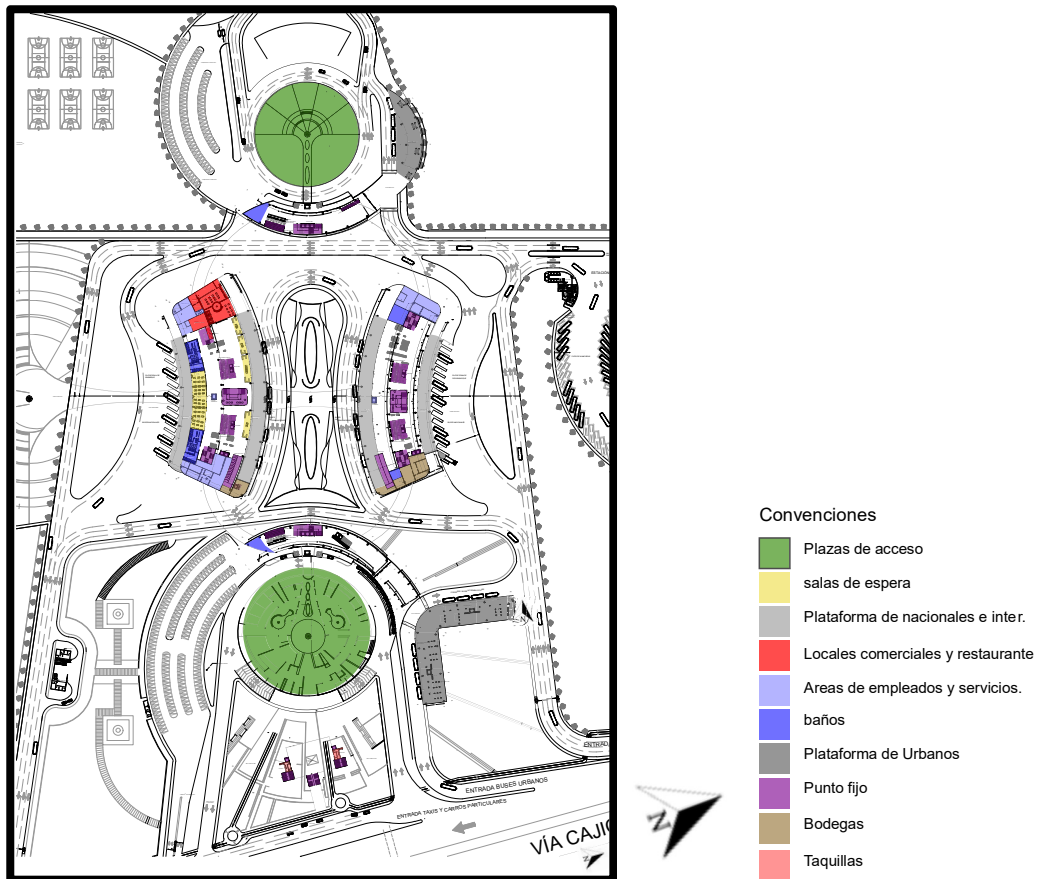
IMAGEN 46. Zonificación general del proyecto.



Fuente: Autor, 2017.

En esta imagen se hace una zonificación general a los volúmenes que conforman el proyecto, los que más se destacan son los volúmenes centrales que funcionan para los buses nacionales e intermunicipales y el volumen de la estación del tren.

IMAGEN 47. Zonificación de primer piso.

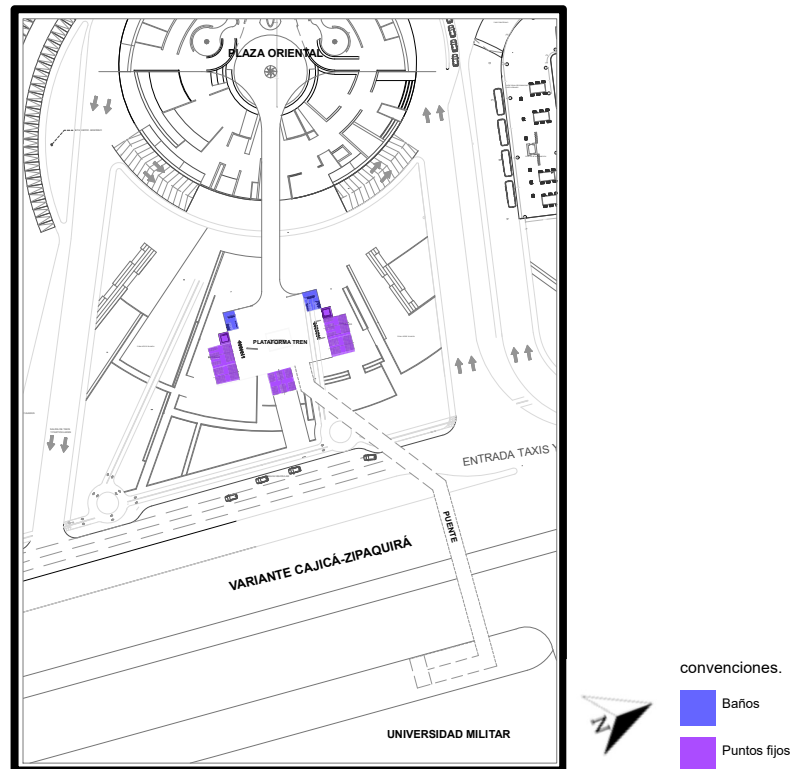


Fuente: autor. 2017.

### Entrepiso estación de tren.

El volumen del tren cuenta con un piso intermedio donde se ubican los torniquetes que dan la entrada a las zonas de espera del segundo piso, también se compone de baños públicos para los usuarios y desde este nivel se conecta la rampa que proviene desde la plaza oriental y el puente peatonal que conecta con la Universidad Militar y el centro de innovación ciencia y tecnología.

IMAGEN 48. Zonificación entrepiso estación de tren.



Fuente: Autor, 2017.

### **Segundo piso.**

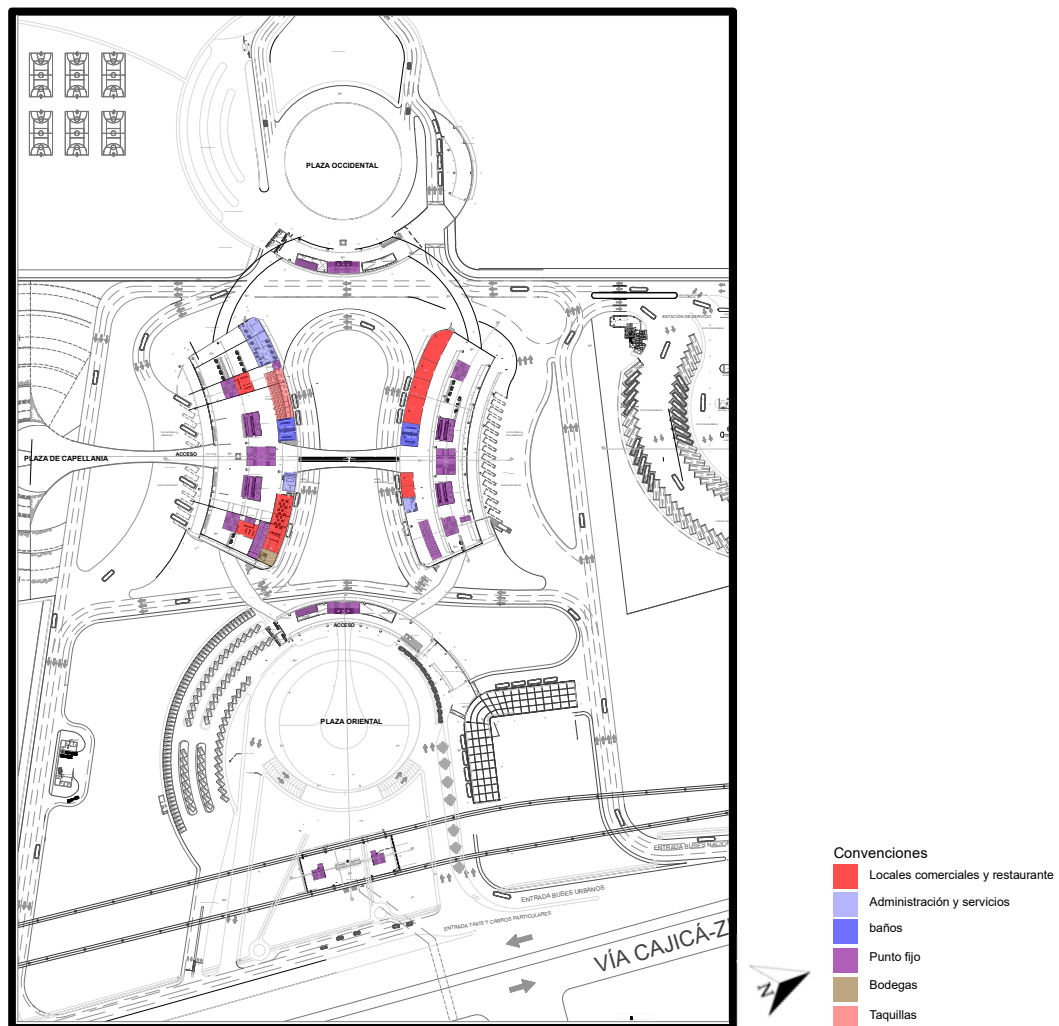
En el volumen de embarque se da la entrada a las personas que provienen de la entrada de Capellania, Además de los puentes que provienen de los volúmenes auxiliares, en este segundo piso se encuentran las zonas de comercio con locales comerciales, las taquillas para los pasajes de los buses nacionales, locales de comidas, zona administrativa, baños, amplias circulaciones y los puntos fijos.

El segundo piso del volumen de desembarque se conecta con el de embarque por medio de un puente central entre ambos, también se conecta por puentes a los dos volúmenes auxiliares. Se compone de amplios locales comerciales, enfermería, baños, amplias circulaciones y puntos fijos.

En los volúmenes auxiliares se componen principalmente de circulaciones peatonales y puntos fijos. De estos volúmenes parten dos puentes hacia los de embarque y desembarque.

En el volumen del tren se encuentran las zonas de espera para este medio de transporte, escaleras conectadas con el piso intermedio y ascensores para las personas discapacitadas.

IMAGEN 49. Zonificación segundo piso

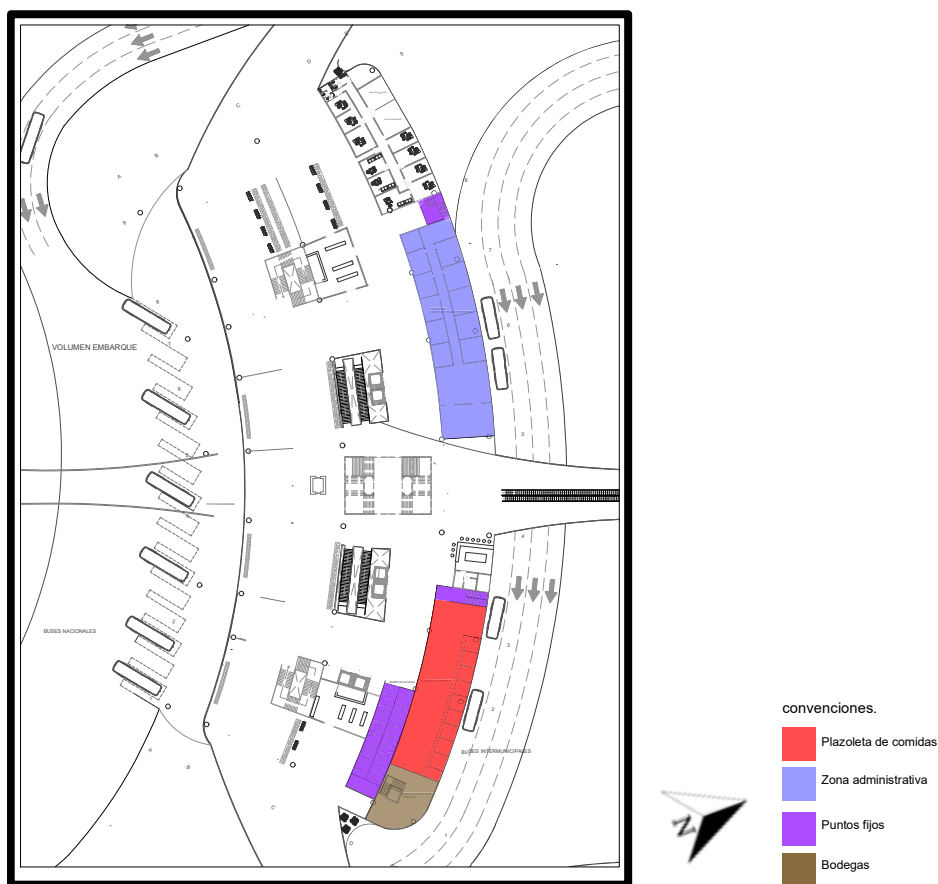


Fuente: Autor, 2017.

### Entrepiso volumen de embarque.

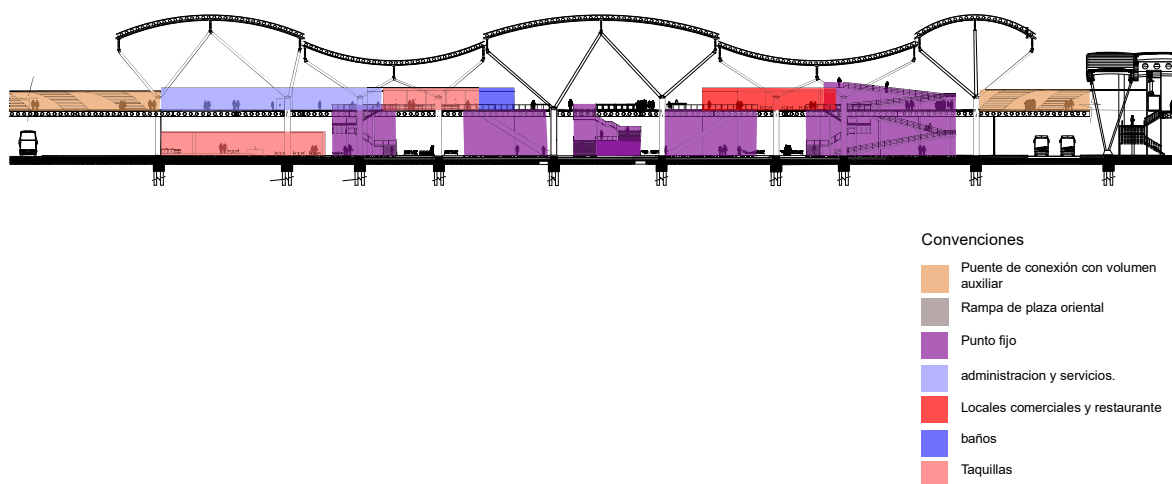
En el volumen de embarque se encuentra un entrepiso a los 4 metros de altura sobre la zona de taquillas y los locales de comidas en el segundo piso. En este piso intermedio se ubican las oficinas administrativas de las empresas de los buses nacionales, la plazoleta de comidas y una bodega para estos locales a la cual se puede acceder por rampas o escaleras.

IMAGEN 50. Zonificación de mesanin segundo piso volumen de embarque



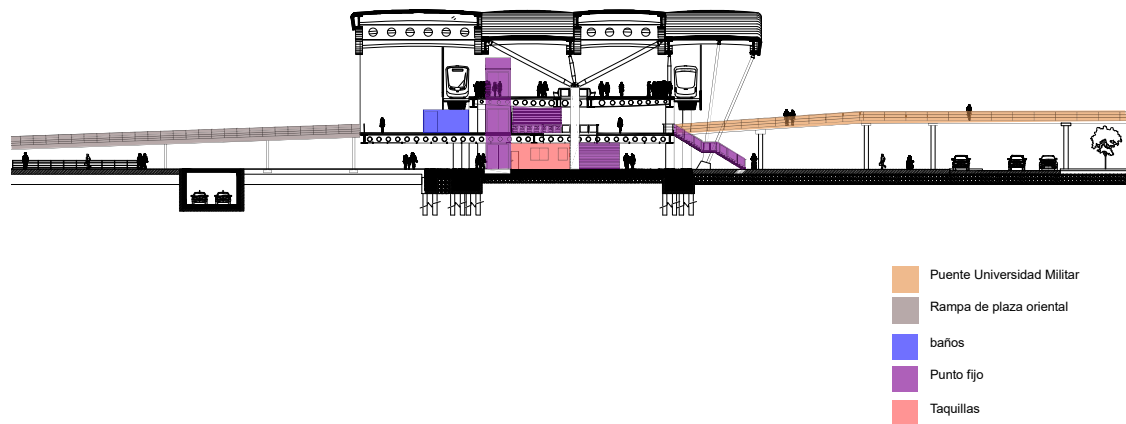
Fuente: Autor, 2017.

IMAGEN 51. Corte del volumen de embarque



Fuente: Autor, 2017

IMAGEN 52. Corte del volumen del tren.



Fuente: Autor, 2017.-

### Espacialidad

El volumen cuenta con doble altura en los dos pisos, el primero es de 7.5m libres y un 1m de placa de entepiso y el segundo tiene una altura de 8.9m libres por lo cual la altura completa del volumen es de 17.40m, de esta manera el viento circula permanentemente para mayor confort de los usuarios, por otro lado para evitar cruce entre la circulaciones peatonales, estas cuentan con un ancho de 8m.

IMAGEN 53. Corte transversal volumen embarque

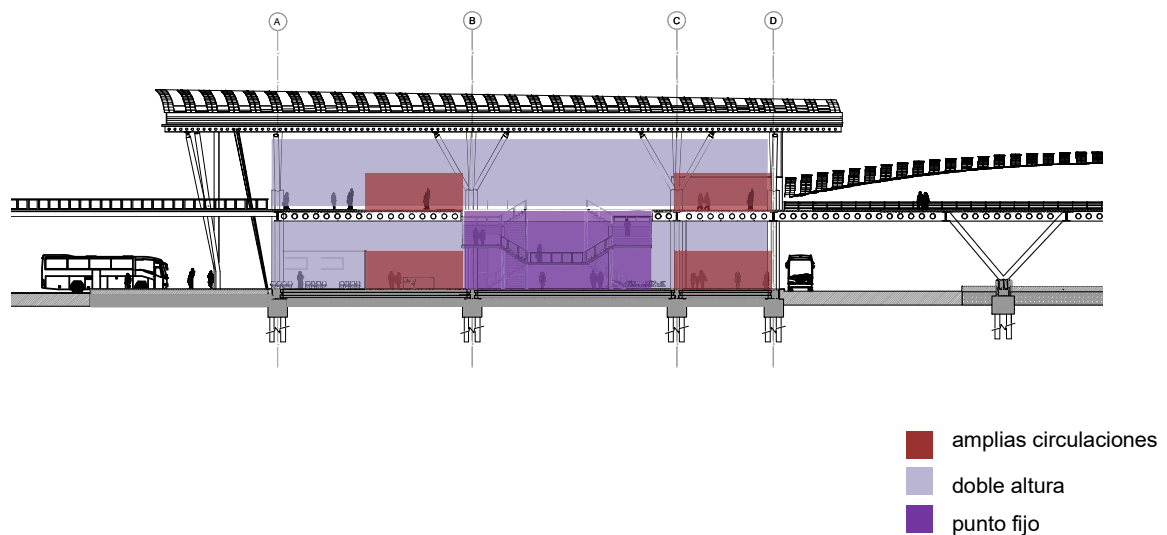
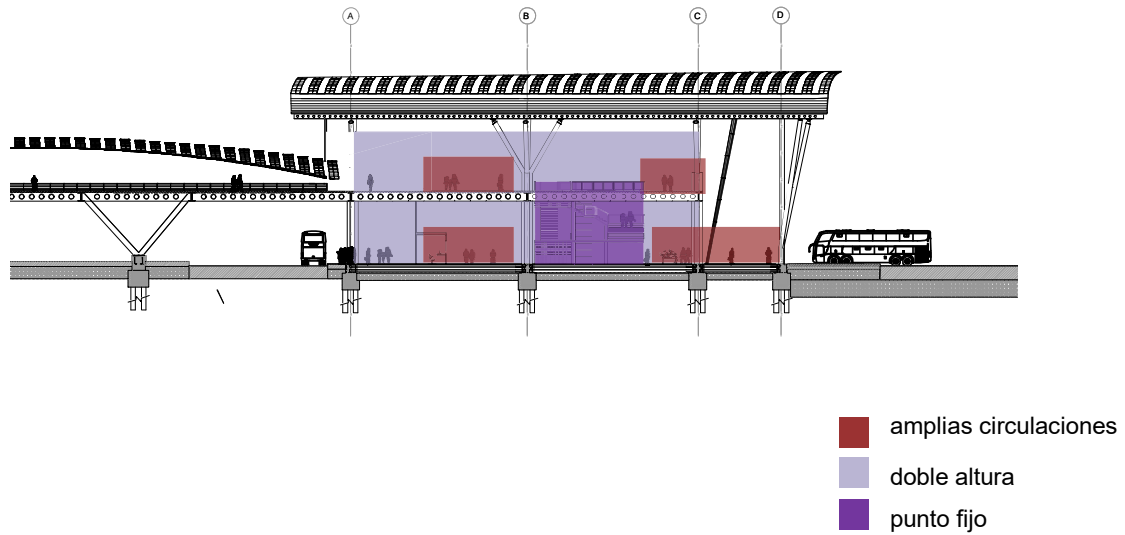
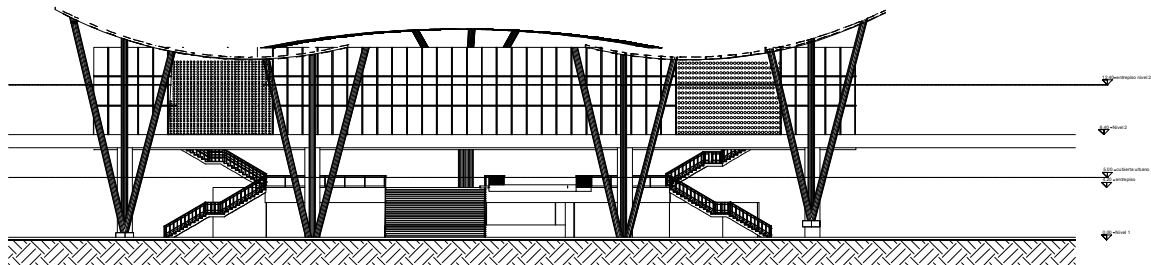


IMAGEN 54. Corte transversal volumen desembarque



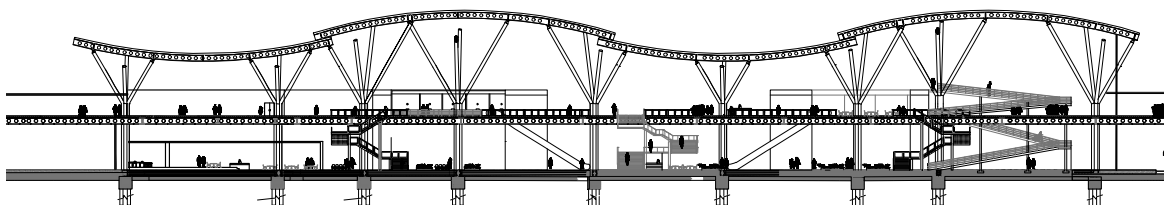
Fuente: autor, 2017

IMAGEN 55. Fachada plataforma tren



Fuente: Autor, 2017

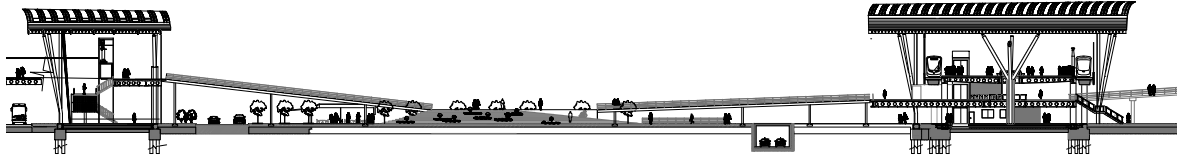
IMAGEN 56. Corte longitudinal plataforma embarque





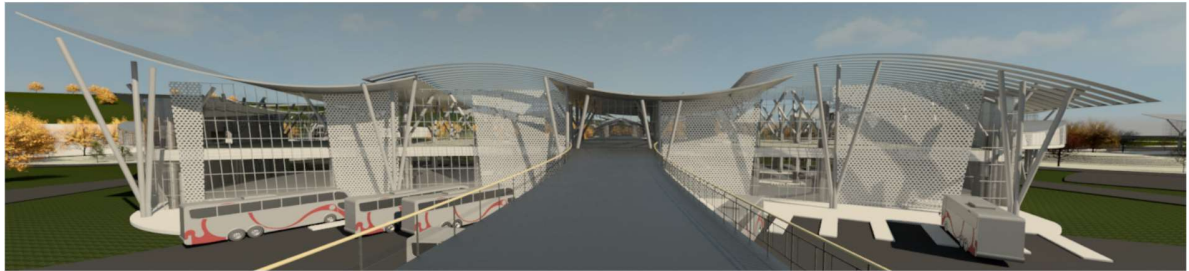
Fuente: autor, 2017

IMAGEN 57. Corte longitudinal plaza Capellanía y plataforma tren



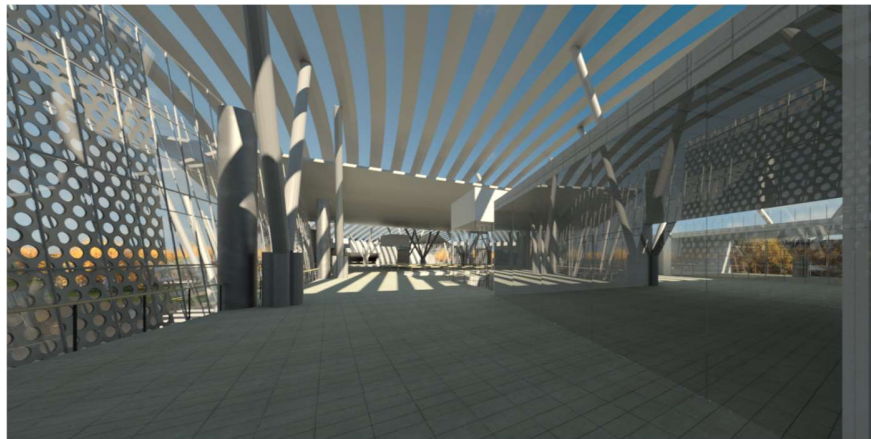
Fuente: Autor, 2017

IMAGEN 58. Perspectiva fachada volumen embarque



Fuente: autor, 2017

IMAGEN 59. Perspectiva interior segundo piso volumen desembarque.



Fuente: autor, 2017

IMAGEN 60. Perspectiva plaza tren de cercanías.



Fuente: Autor, 2017

IMAGEN 61. Perspectiva interior plataforma tren de cercanías



Fuente: Autor, 2017

## PROGRAMA DE ARQUITECTÓNICO Y CUADRO DE ÁREAS.

Plataforma de embarque		Plataforma de desembarque	
Primer piso	Area	Primer piso	Area
Area de embarque nacionales	1,409m <sup>2</sup>	Area de embarque nacionales	1,111m <sup>2</sup>
Area de embarque intermunicipales	1,687m <sup>2</sup>	Area de embarque intermunicipales	1392m <sup>2</sup>
Zona de empleados		Zona de empleados	
Sala de empleados	158m <sup>2</sup>	Recepcion y control	58m <sup>2</sup>
Recepcion y control	108m <sup>2</sup>	Sala de empleados	63m <sup>2</sup>
Lockers y estar	128m <sup>2</sup>	Bodega	43m <sup>2</sup>
Baños	90m <sup>2</sup>	Baños	84m <sup>2</sup>
Camerinos empleados	46m <sup>2</sup>	Camerinos	102m <sup>2</sup>
Cuarto de aseo	4m <sup>2</sup>	Cafeteria	184m <sup>2</sup>
Area de baños usuarios	213m <sup>2</sup>	Cuarto de maquinas	134m <sup>2</sup>
Area de baños usuarios 2	222m <sup>2</sup>	Punto de cargue	94m <sup>2</sup>
Salas de espera buses nal	417m <sup>2</sup>	Baños usuarios	113m <sup>2</sup>
Zona de informacion turistica	226m <sup>2</sup>	Area de entrega encomiendas	124m <sup>2</sup>
Zona de cuartos tecnicos y maquinas	187m <sup>2</sup>	Oficina turistica	28m <sup>2</sup>
Cafeteria		Crculaciones	2333m <sup>2</sup>
Area comensales	454m <sup>2</sup>	puntos fijos	726m <sup>2</sup>
Cocina	109m <sup>2</sup>		
Despensa	42m <sup>2</sup>		
Cuarto frio	22m <sup>2</sup>		
Circulaciones	2893m <sup>2</sup>		
Puntos fijos	746m <sup>2</sup>		

Plataforma particulares 1			Plataforma de tren		Plataforma de buses urbanos 1		
Primer piso	Area					Area	
Circulaciones	1,297m <sup>2</sup>		Plataforma intermedia	Area	Circulaciones	2,057m <sup>2</sup>	
Embarque y desembarque	286m <sup>2</sup>		Baños	57m <sup>2</sup>			
Puntos fijos	239m <sup>2</sup>		Circulaciones	685m <sup>2</sup>	Platafoma de buses urbanos 2		
						Area	
			Plataforma de embarque	Area	Circulaciones	995m <sup>2</sup>	
Plataforma particulares 2							
Primer piso	Area		Circulaciones	1,320m <sup>2</sup>			
Circulaciones	1,188m <sup>2</sup>						
Embarque y desembarque	293m <sup>2</sup>						
Puntos fijos	239m <sup>2</sup>						

Tabla H. Organigrama zonas privadas.

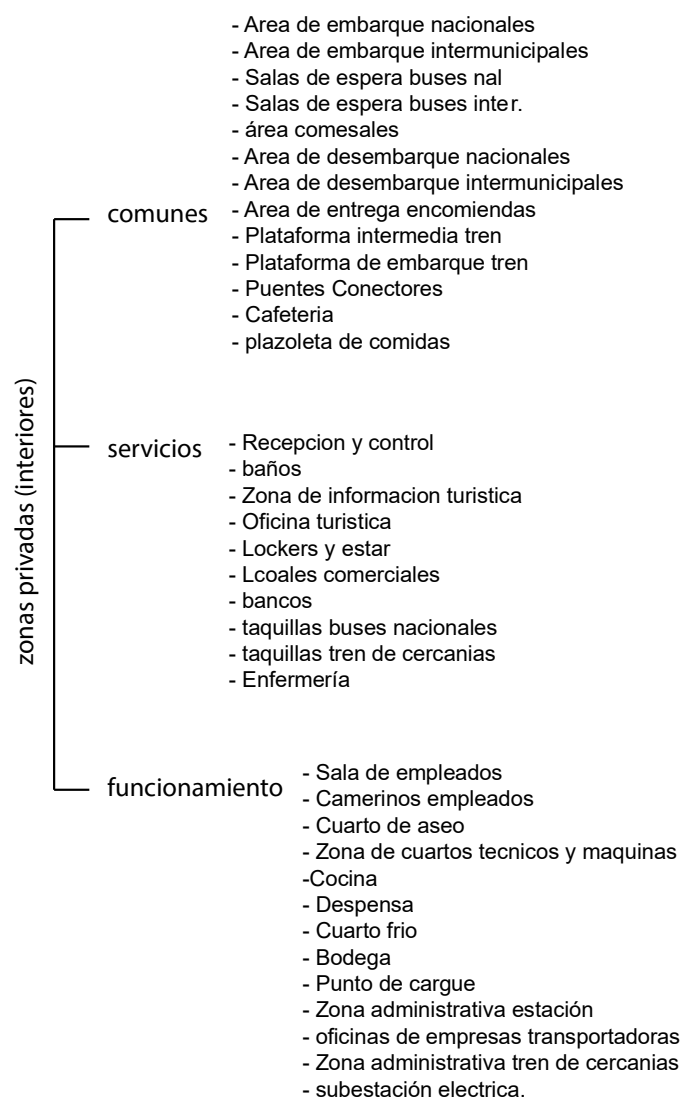
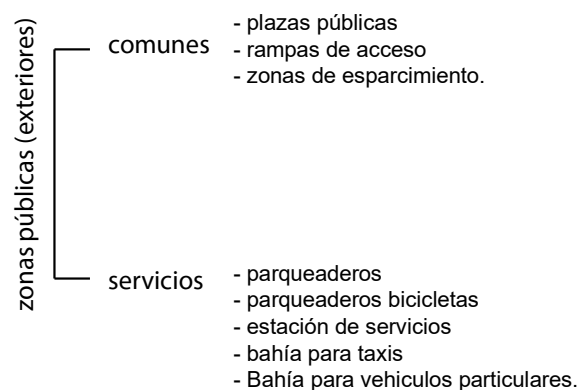


Tabla I. Organigrama zonas públicas.



## **Estructura.**

### **Cimentación**

Se compone por zapatas aisladas de 6.00 x 6.00 m. que se soporta sobre micro-pilotes de .70 m. de diámetro, reforzado con malla de acero de varilla de ½ pulgada. Se unirá la zapata con las columnas a través de unos pernos que irán desde la platina de apoyo hasta el centro de la zapata.

### **Columnas**

Las columnas se harán en estructura metálica, estas serán circulares y tendrán un diámetro de 1.00 m. estas columnas para soportar la cubierta tendrán un acartelamiento en su parte superior con ángulo de 30° que permitirá soportar las grandes luces. Se unirán a la cimentación a través de un sistema de pernos que estarán amarrados a la platina y la zapata, para darle rigidez a la columna se colocan ángulos soldados desde la columna a la platina de apoyo.

### **Vigas**

Se utilizara un sistema aporticado en estructura metaliza, las vigas principales serán WIPE 1000, que soportaran luces de hasta 25 metros. Se soldaras a la columna y se sostendrán por unas ménsulas de apoyo. Para unir dos vigas se colocaran dos platinas de amarre atornilladas entre estas.

### **Entrepiso**

Para el entrepiso se manejara un sistema de Steel deck complementado con una losa maciza de .20 m. y una malla electrosoldada con varilla de 3/8 pulgadas a cada .15 m. con un acabado en baldosa cerámica pegado con epóxido.

### **Fachada**

Para soportar el peso de la fachada se colocaran columnas independientes a la estructura general que soportaran únicamente el peso del vidrio y luna segunda piel microperforada, el vidrio será soportado por un sistema de arañas que se soportaran a perfiles metálicos conectados a través de unas montantes horizontales unidos a la columna. Sobre este sistema de perfiles también se soportara la segunda piel microperforada que será en aluminio.

Para las fachadas donde el volumen se conecta por puentes, se dispondrá una fachada ventilada, compuesta por muros en bloque sobre los cuales se pondrá la estructura metálica de soporte y sobre este las baldosas cerámicas.

### **Cubierta**



### **Bioclimática.**

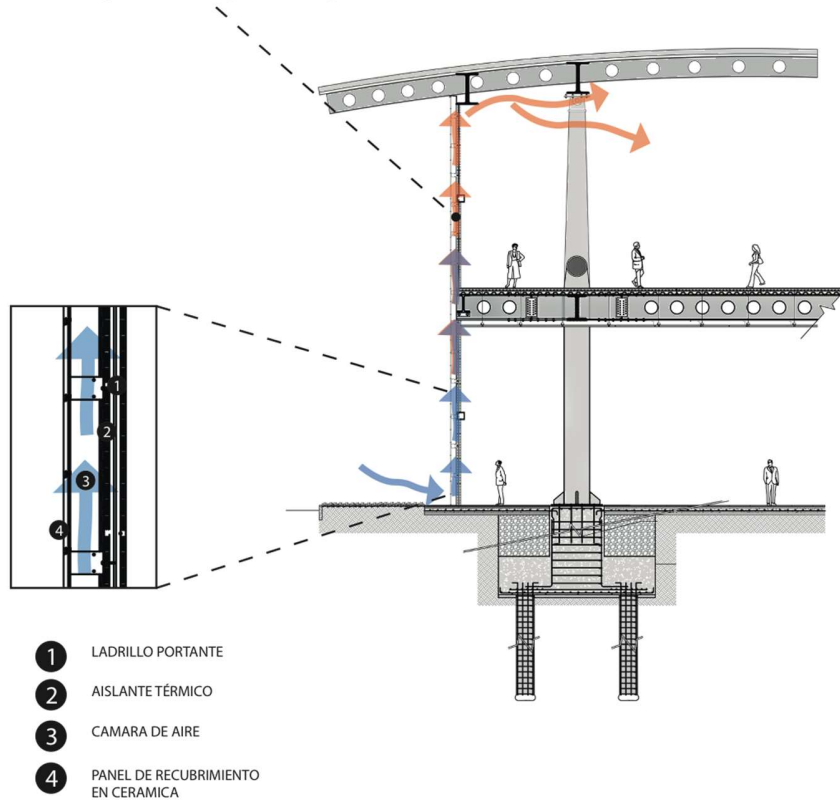
Debido a que Cajicá es de clima frío con temperatura promedio de 14°C y las más bajas llegan hasta los 5°C las soluciones que se implementen deben mantener el interior con ganancias térmicas para que se pueda mantener una temperatura confortable.

Las soluciones bioclimáticas comienzan por la ubicación del proyecto, el proyecto se encuentra ubicado con las fachadas principales dando hacia el nor-orienté y el sur-occidente, estas fachadas son en su mayoría de vidrio, de esta manera se logra que la entrada de luz directa sea durante gran parte del día y se pueda ganar calor en el interior del volumen, pero a su vez se coloca una doble piel en algunas partes de estas fachadas principales para poder evitar la entrada directa de vientos que enfríen el interior para así evitar el uso de elementos mecánicos para este fin.

Por otra parte se generan divisiones en la cubierta para formar niveles que desarrollan aberturas entre los elementos de la cubierta, de esta manera se da entrada a la luz solar a sectores que no se alcanzan a iluminar por la fachada reduciendo la necesidad de luces artificiales en la mayor parte del día.

IMAGEN 63. Análisis bioclimático de fachada ventilada.

la fachada ventilada tiene como función aclimatar el edificio, filtrándose el aire por medio de una cámara de aire y así transformando la temperatura en beneficio del usuario y así evitando gastos energéticos.



Fuente: Autor. [2017](#).

Se caracteriza por obtener una cámara de aire mediante un sistema aislante térmico en el interior del sistema constructivo.

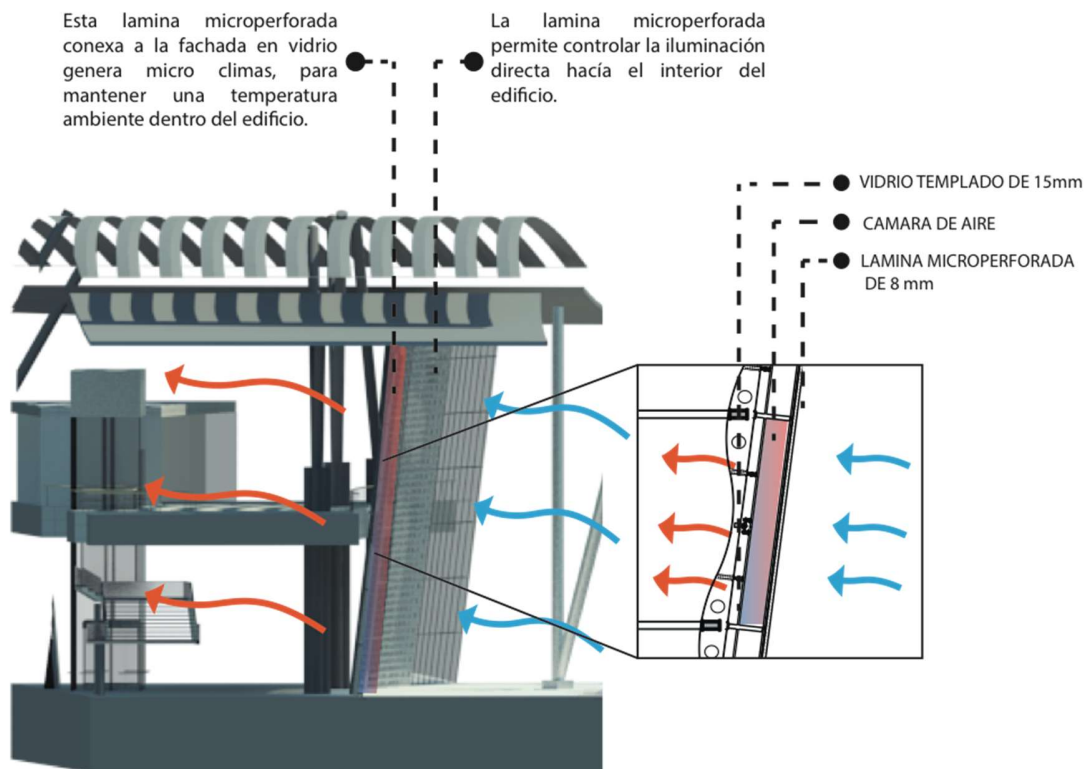
Este método constructivo regula el intercambio de energía interior dependiendo en el estado que se encuentre el clima.

Esta fachada ventilada en el interior genera micro climas, evitando pérdida de calor en el edificio, ya que posee materiales que logran este funcionamiento, que son paneles de recubrimiento en cerámica, aislante térmico en poliuretano y ladrillo portante.

Dentro de la cámara de aire hay cierta ventilación controlado y por tanto su temperatura es menor que la del ambiente exterior, la cual ayuda a controlar el intercambio de energía entre el ambiente exterior y el interior.



IMAGEN 64. Análisis bioclimático de fachada microperforada.



Fuente: Autor, 2017.

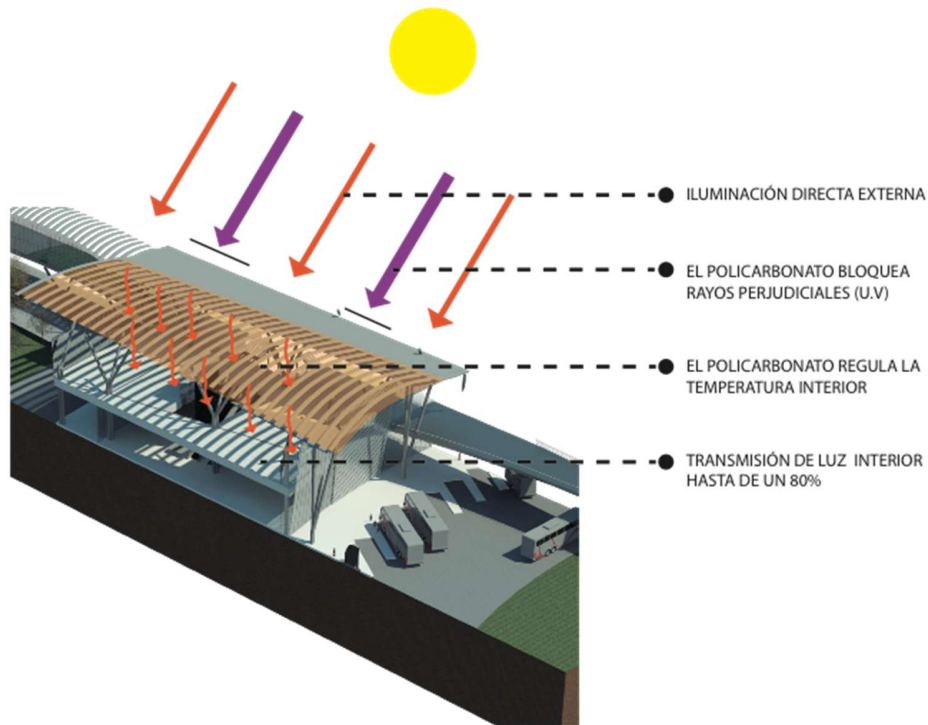
Se propone en las plataformas de la estación un sistema de fachadas micro perforadas que permiten aumentar la temperatura dentro del edificio manteniendo un confort, por otra parte tiene como ventaja un ahorro energético, este sistema tiene como principal función crear microclimas, el aire exterior es absorbido por una cámara de aire entre la lámina micro perforada y el vidrio templado evitando que las corrientes de aire exterior entren directamente a los espacios interior de la estación. Esta cámara de aire va alterando clima brindándole al edificio un clima más cálido y por si solo manteniéndose en una temperatura ambiente y constante.

## CUBIERTA

Se propone un sistema de cubiertas curvas con dilataciones y una capa protectora en policarbonato, está cubierta dentro del análisis bioclimático logra mantener una capa que permite obtener una temperatura ambiente dentro de la plataforma ya que

el policarbonato absorbe el calor del sol y lo traspasa al interior del edificio logrando un confort térmico.

IMAGEN 65. Detalle de corte cubierta.



### Conclusiones.

La estación intermodal logra definir un espacio arquitectónico dentro del cual se conectan los distintos medios de transporte tales como: buses nacionales, buses intermunicipales, tren de cercanías, buses urbanos, taxis, vehículos particulares y la bicicleta, a través de los cuales la población se traslada entre municipios, para que así se controle y articule el transporte público, reduciendo los tiempos en los recorridos.

Por otro lado el transporte público se volverá competitivo frente al transporte privado lo que reducirá el uso de este último evitando las congestiones que se presentan diariamente en las vías principales.

La estación lograra integrar los 300mil viajes diarios que recorrerán la provincia de Sabana en una proyección a 20 años, mejorando la conectividad en estos recorridos para que sean más eficientes y se realicen en un menor tiempo.

### Recomendaciones.

Para el complemento de la estación intermodal que se ubicara en Cajicá, se recomienda el desarrollo conjunto por parte de los municipios vecinos de sub-

estaciones auxiliares que complementen su funcionamiento, así se logra una red de movilidad completa que cuente con rápidas conexiones entre los municipios.

Adicionalmente se proponen paraderos dentro de Cajicá, para que las personas puedan tomar buses urbanos que los comuniquen con la estación intermodal sin tener que usar el vehículo particular.

Y por último se recomienda completar la ciclorruta existente entre los municipios para así incentivar a los habitantes a usar en mayor medida este medio de transporte alternativo, que hoy en día se establece como una de los principales métodos para mejorar la movilidad de las ciudades.

## Referencias

- Boyaca radio. (15 de Noviembre de 2015). *terminal de transporte de Duitama a punto de ser inaugurado*. Obtenido de <http://www.boyacaradio.com/noticia.php?id=7594>
- Cajicá, I. p. (Dirección). (2015). *Historia de Cajicá cap I* [Película].
- Camara de Comercio. (febrero de 2010). *Plan de competitividad para la provincia de Sabana Centro*. Obtenido de [http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/0c/0caf50f9-a2d7-4478-9602-3040338f5c49.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/0c/0caf50f9-a2d7-4478-9602-3040338f5c49.pdf)
- Consejo de Cajicá. (2014). *Acuerdo 16 de 2014 (Plan Básico de Ordenamiento Territorial) (PBOT)*. Obtenido de <http://cajica.gov.co/index.php/planeacion-gestion-y-control/pbot/finish/22-plan-de-ordenamiento-territorial/798-acuerdo-16-de-2014>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). (24 de Julio de 2006). *CONstrucción y mantenimineto avenida longitudinal de occidente- ALO - sector río Bogotá - Chusacá*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/verNormaPDF?i=45480>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2005). *Censo general*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/cajica.pdf>
- DESTINO BOGOTÁ AMAZING TEAM. (03 de Agosto de 2015). *destino bogotá tours blog*. Obtenido de bus terminal in Bogotá: <http://www.destinobogota.com/tour-operator/blog/bus-terminal-in-bogota-salitre/>
- Esguerra, M. (02 de mayo de 2012). *Kyoto Station*. Obtenido de The marke's world: <http://www.themarkeworld.com/japan-photos/kyoto-station/>
- Ghel, J. (2010). *Cities for people*. Washington: Islandpress.
- Gobernación de Cundinamarca. (2014). *Estadísticas de Cundinamarca 2011-2013*. Obtenido de <http://www.cundinamarca.gov.co/wps/wcm/connect/04aecefa-79d0-4a3c-be08-9440023c225a/TACO+estadisticas+cundinamarca+Publicaci%C3%B3n+WEB.compressed.pdf?MOD=AJPERES>
- Kyoto station map*. (s.f.). Obtenido de Kyoto Station: <https://www.kyotostation.com/kyoto-station-map-finding-your-way/>
- Lambas, A. M. (2012). *Factores clave en la eficiencia de intercambiadores de transporte*. Obtenido de [http://oa.upm.es/19215/1/INVE\\_MEM\\_2012\\_116086.pdf](http://oa.upm.es/19215/1/INVE_MEM_2012_116086.pdf)
- Lizárraga, C. (2006). Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI. *Economía, sociedad y territorio*, VI(22), 283-321.
- Lora, E. (2015). *La gran Bogotá*. Obtenido de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/opinion/articulo/opinion-eduardo-lora-sobre-area-metropolitana-bogota/212435>
- Metro en Bogotá. (03 de Junio de 2014). *El tren de cercanías en la recta final*. Obtenido de <http://www.metroenbogota.com/movilidad-bogota/tren-de-cercanias/el-tren-de-cercanias-en-la-recta-final>

- Ministerio de Transporte. (2004). *Proyecto de norma tecnica colombiana de 430/04*.
- SDP. (2013). *región metropolitana de Bogotá: una vision de la ocupacion del suelo*. Bogotá.
- Shadowfox. (2014). *Área metropolitana de Bogotá* . Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rea\\_metropolitana\\_de\\_Bogot%C3%A1](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rea_metropolitana_de_Bogot%C3%A1)
- Terminales Medellin*. (2016). Obtenido de Terminal Norte: [http://www.terminalesmedellin.com/index.php?option=com\\_maps&Itemid=318&id\\_type=3&id\\_sub\\_type=3](http://www.terminalesmedellin.com/index.php?option=com_maps&Itemid=318&id_type=3&id_sub_type=3)
- Universida de la Sabana, Financiera de Desarrollo Territorial. (2013). *Sabana Centro: una provincia sostenible*. Obtenido de <http://sabanacentrocomovamos.org/wp-content/uploads/2015/10/SABANA-CENTRO.-Una-provincia-sostenible.pdf>
- Universidad de los Andes - Camara de comercio de Bogotá. (2014). La movilidad y el desarrollo regional. *observatorio de movilidad*.
- Villarraga, H. (2015). *Movilidad residencial en el Área Metropolitana de Bogotá: movimientos migratorios recientes y metropolización*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Hernan\\_Villarraga/publication/273761930\\_Movilidad\\_residencial\\_en\\_el\\_area\\_metropolitana\\_de\\_Bogota\\_Movimientos\\_migratorios\\_recientes\\_y\\_metropolizacion/links/550aea900cf2855640964119.pdf?inViewer=0&pdfJsDownload=0&origin=](https://www.researchgate.net/profile/Hernan_Villarraga/publication/273761930_Movilidad_residencial_en_el_area_metropolitana_de_Bogota_Movimientos_migratorios_recientes_y_metropolizacion/links/550aea900cf2855640964119.pdf?inViewer=0&pdfJsDownload=0&origin=)
- Worldmeteo. (04 de 04 de 2017). *Temperatura en Cajicá, Colombia*. Obtenido de <https://www.worldmeteo.info/es/america-del-sur/colombia/cajica/tiempo-186258/>

## **ANEXOS. 1 Estudio de los predios catastrales.**

### **PREDIO SANTA CECILIA DE ABAJO MUNICIPIO DE CAJICA**

#### **INFORMACIÓN BÁSICA**

##### **1.1. TIPO DE INMUEBLE**

Fracción de terreno la cual se encuentra comprendida dentro de predio rural ubicado en el Municipio de Cajicá, Jurisdicción de la vereda Chuntame, Departamento de Cundinamarca.

##### **1.5. DIRECCIÓN**

**“LOTE SANTA CECILIA DE ABAJO”** Municipio Cajicá, Jurisdicción de la Vereda Chuntame, Departamento de Cundinamarca.

**Nota:** información según certificado de tradición y libertad de la matrícula inmobiliaria 176-517.

## **II. TITULACIÓN**

### **2.1. PROPIETARIO**

**INIRCO S.A. y ADMINISTRADORA PALOQUEMAO LTDA.** quienes figuran como propietarios del predio, de acuerdo a la información contenida en el Certificado de Tradición y Libertad de la Matricula Inmobiliaria N 176-517, otorgado por la Oficina de Instrumentos Públicos de Zipaquirá, Departamento de Cundinamarca.

### **2.2. TITULO DE ADQUISICIÓN**

Escritura Publica N° 2394, otorgada el día 13 de noviembre del año 2006, por la Notaria 15 del Círculo Notarial de Bogotá.

### **2.3. MATRICULA INMOBILIARIA E IDENTIFICACIÓN CATASTRAL**

De acuerdo con la información rescatada de las bases catastrales el predio se encuentra identificado de la siguiente forma:

**NUMERO CATASTRAL:** 25-126-00-00-0002-2231-000

**FOLIO DE MATRICULA INMOBILIARIA:** 176-517

**2.4 SERVIDUMBRES Y AFECTACIONES VIALES.**

En el certificado de tradición y libertad no se registra ningún tipo de servidumbre o restricción al dominio.

**2.5. OBSERVACIONES**

Las precisiones relacionadas en precedencia no constituyen un estudio jurídico de los títulos.

**III. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SECTOR DE LOCALIZACIÓN**

**3.1. ACTIVIDADES PREDOMINANTES EN EL PREDIO**

El predio Lote Santa Cecilia de Abajo se caracteriza por presentar cobertura de bosque nativo y pastos, se puede apreciar que este predio cuenta con un uso en su zona boscosa de conservación así como en su zona de ronda hídrica.

**3.2. TIPOS DE EDIFICACIÓN.**

En el predio se encuentran construcciones campesinas propias de la explotación agropecuaria, las cuales cuentan con estructura y muros en madera rustica con piso de tierra y cubierta en teja de zinc, así como construcciones dedicadas uso residencial las cuales presentan estructura en mampostería y acabados rusticos propios de viviendas campestres.

**3.3. VÍAS DE ACCESO.**

La vía sobre la cual se encuentra el predio corresponde a vía intermunicipal que comunica al municipio de Zipaquirá con la ciudad de Bogotá, la cual se encuentra en buen estado de conservación y tiene una tipología de doble calzada.

**3.4. INFRAESTRUCTURA URBANÍSTICA DEL SECTOR**

- Servicio de energía eléctrica, redes tendidas sobre postes de cemento.
- Servicio de acueducto veredal.

- Vía intermunicipal que comunica al municipio de Zipaquirá con la ciudad de Bogotá, la cual se encuentra en buen estado de conservación.

### **3.6. TRANSPORTE PÚBLICO**

Presenta servicio de transporte público intermunicipal, con alta frecuencia representado en buses y colectivos los cuales transitan adscritos a diferentes empresas de servicio de transporte público.



#### IV. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TERRENO

##### 4.1. CABIDA SUPERFICIARIA

DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)
LOTE SANTA CECILIA DE ABAJO	39.8008

FUENTE: bases de datos oficiales de Instituto Geográfico Agustín Codazzi

##### 4.2. LINDEROS.

"POR EL NORTE, PARTIENDO DE LAS TAPIAS QUE SEPARAN LA HACIENDA DEL CAMELLON QUE CONDUCE DE BOGOTA A ZIPAQUIRA, EN EL PUNTO DONDE SE UNEN ESAS TAPIAS CON LAS QUE SE DIVIDEN LOS POTREROS LLAMADOS LA FLORESTA Y POPASIERA, EN DIRECCION HACIA EL OCCIDENTE HASTA LLEGAR A LAS PAREDES QUE DIVIDEN EL JARDIN BAJO DE LA CASA Y EL ENCERRADO LLAMADO HUERTA; DE DICHO PUNTO SIGUIENDO POR LAS PAREDES QUE DIVIDEN EN JARDIN ABAJO, EN DIRECCION SUR, HASTA LLEGAR A UN MOJON DE PIEDRA COLOCADO AL PIE DE DICHA PARED; DE ESTE MOJON VOLVIENDO EN LINEA RECTA HACIA EL OCCIDENTE HASTA LLEGAR A OTRO MOJON COLOCADO EN EL PATIO DE LA CASA; DE DICHO MOJON SIGUIENDO EN LINEA RECTA HASTA ENCONTRAR UNA COLUMNA DEL CORREDOR DE LA CASA; DE ESTA COLUMNA SIGUIENDO LA MISMA DIRECCION HASTA LLEGAR A LA PARED DEL COMEDOR; DE ESTE PUNTO CRUZANDO HACIA LA DERECHA HASTA LLEGAR AL EXTREMO DEL ZAGUAN QUE DA ENTRADA A LA CASA; LUEGO CRUZANDO HACIA LA IZQUIERDA, SIGUIENDO POR TODA LA PARED QUE DIVIDE LA PIEZA DE LAS SIRVIENTAS CON EL ZAGUAN, HASTA LLEGAR AL EXTREMO DE ESTE CRUZANDO LUEGO HACIA LA IZQUIERDA POR LA PARED HASTA LLEGAR A UN MOJON; DE ESTE VOLVIENDO HACIA LA DERECHA EN LINEA RECTA HASTA LLEGAR A OTRO MOJON DE PIEDRA COLOCADO EN LA MITAD DEL PATIO DE LOS GRANEROS; DE ESTE CRUZANDO HACIA LA IZQUIERDA EN LINEA RECTA HASTA LLEGAR A OTRO MOJON DE PIEDRA, COLOCADO TAMBIEN EN LA MITAD DEL MISMO PATIO, FRENTE A LA COLUMNA QUE DIVIDE LA PESEBRERA; DE DICHO MOJON CRUZANDO HACIA LA DERECHA EN LINEA RECTA HASTA LLEGAR A LA MENCIONADA COLUMNA Y DE ESTE SIGUIENDO EN LINEA RECTA HASTA LLEGAR A LA PARED DONDE ESTA LA CANOA; DE ESTE PUNTO SIGUIENDO LA PARED MEDIANERA HACIA A LA DERECHA HASTA ENCONTRAR LA PARED QUE SEPARA LA MANGA DEL CALLEJON DE LA ENTRADA OCCIDENTAL DE LA CASA; SIGUIENDO LUEGO DICHAS PAREDES HASTA LLEGAR A LA PORTADA SITUADA SOBRE EL CAMINO QUE DE ZIPAQUIRA CONDUCE A TABIO, LIMITANDO POR TODA ESTA PARTE CON TERRENOS Y PARTE DE LA CASA QUE PASAN POR VIRTUD DEL ARREGLO A SER DE PROPIEDAD DEL SEÑOR JOSE MARIA FORERO; POR EL OCCIDENTE, PARTIENDO DEL PORTON DE LA ENTRADA AL CALLEJON, POR UNA CERCA DE PIEDRA Y TAPIAS, EN DIRECCION SUR, HASTA LLEGAR A LA CERCA MEDIANERA DEL TERRENO DEL SEÑOR AURELIO PRIETO CON EL POTRERO DE SAN ANTONIO, LIMITANDO DE ESTE LADO, CAMINO DE POR MEDIO, CON EL POTRERO DE AGUA-BLANCA, QUE PASA A SER DE PROPIEDAD DE SEÑOR JOSE MARIA FORERO, POR EL SUR, PARTIENDO POR LA CERCA MENCIONADA HASTA ENCONTRAR OTRA CERCA Y CRUZANDO HACIA LA DERECHA HASTA ENCONTRAR OTRA CERCA, DE ESTE PUNTO SIGUIENDO ESTA CERCA HACIA EL ORIENTE HASTA ENCONTRAR OTRA CERCA, Y DE ESTA VOLVIENDO HACIA EL NORTE, HASTA ENCONTRAR UN VALLADO DE ESTE VALLADO SIGUIENDO HACIA EL ORIENTE HASTA SALIR AL CAMELLON DEL NORTE, FRENTE AL PUENTE DE LA QUEBRADA DE LA CRUZ, LIMITANDO POR ESTE CONSTADO CON TIERRAS DE AURELIO PRIETO, AUNCION NAVARRETE Y

OTROS; POR EL ORIENTE, TOMANDO DE LA QUEBRADA DE LA CRUZ POR LAS PAREDES QUE SEPARAN LA FINCA DEL CAMELLON DEL NORTE HASTA LLEGAR A LAS PAREDES QUE SEPARAN LOS POTREROS DE POPASIERA Y FLORESTA, PRIMER LINDERO". (DATOS TOMADOS DE LA ESCRITURA 545 DE 6 DE MARZO DE 1.953 DE LA NOTARIA 3 DE BOGOTA). DATOS ACTUALES:LINDEROS: "POR EL NORTE, PARTIENDO DEL PUNTO PRIMERO, UBICADO SOBRE LA CARRETERA QUE DE BOGOTA CONDUCE A ZIPAQUIRA, EN LONGITUD DE 511, METROS CON 36 CENTIMETROS EN DIRECCION NOR-OESTE HASTA ENCONTRAR EL PUNTO N. 5; DE ESTE PUNTO EN DIRECCION ORIENTE, EN LONGITUD DE 14,14 METROS HASTA ENCONTRAR EL PUNTO N. 4; DE ESTE PUNTO EN DIRECCION NOR-OESTE, EN LONGITUD DE 151,81 METROS, HASTA ENCONTRAR EL PUNTO N. 9; DE ESTE PUNTO EN LONGITUD DE 76,58 METROS EN DIRECCION NOR-OESTE HASTA ENCONTRAR EL PUNTO N. 7, DE ESTE PUNTO EN DIRECCION SUR-OESTE EN LONGITUD DE 20,65 METROS HASTA ENCONTRAR EL PUNTO 6, DE ESTE PUNTO EN DIRECCION NOR-OESTE EN LONGITUD DE 43,52 METROS HASTA ENCONTRAR EL PUNTO N. 10 QUE ESTA UBICADO EN EL COSTADO NOR-OCCIDENTAL DE LA CASA DE LA HACIENDA, DE ESTE PUNTO EN DIRECCION NORTE Y LONGITUD DE 9,79 METROS, HASTA ENCONTRAR EL PUNTO N. 58, DE ESTE PUNTO EN DIRECCION SUR-OESTE, EN LONGITUD DE 14,41 METROS HASTA ENCONTRAR EL PUNTO N. 11, DE ESTE PUNTO EN DIRECCION NOR-OESTE Y EN LONGITUD DE 10.10 METROS, LUGAR QUE CORRESPONDE AL MURO QUE FORMADA LA PESEBRERA, HASTA ENCONTRAR EL PUNTO 57; DE ESTE PUNTO EN DIRECCION NOR-ESTE EN LONGITUD DE 17.58 METROS, HASTA ENCONTRAR EL PUNTO 13; DE ESTE PUNTO EN DIRECCION NORTE Y EN LONGITUD DE 59,29 MTS, HASTA ENCONTRAR EL PUNTO 14, UBICADO EN EL EXTREMO DE LA PROTADA DE LA FINCA QUE FUE DE JOSE MARIA FORERO, HOY HACIENDA MONTE PINCIO, SOBRE EL CAMINO QUE DE ZIPAQUIRA CONDUCE A TABIO. POR DICHO LINDERO NORTE, COLINDA HOY CON LAS HACIENDAS MONTE PINCIO Y LIDICE; POR EL OCCIDENTE, SIGUIENDO POR LOS PUNTOS 14 AL 22 EN LINEA QUEBRADA Y LONGITUD DE 486,85 METROS, EN DIRECCION SUR-OCCIDENTAL CAMINO QUE CONDUCE A ZIPAQUIRA DE POR MEDIO CON EL POTRERO DE AGUA BLANCA QUE FUE DEL SEÑOR JOSE MARIA FORERO; POR EL SUR, PARTIENDO DEL PUNTO 22 EN DIRECCION SUR-ORIENTE EN LONGITUD DE 261,58 HASTA ENCONTRAR EL PUNTO 23; Y DEL PUNTO 23 Y 24 EN DIRECCION SUR-ORIENTE EN LONGITUD DE 261.58 METROS, HASTA ENCONTRAR EL PUNTO 23, Y DEL PUNTO 23 Y 24 EN DIRECCION SUR-OESTE EN LONGITUD DE 85,74 METROS; DE ESTE PUNTO EN DIRECCION SUR-ESTE, EN LONGITUD DE 166 METROS CON 87 CENTIMETROS HASTA ENCONTRAR EL PUNTO 25; DE ESTE PUNTO EN DIRECCION NOR-ESTE EN LONGITUD DE 172.13 METROS, HASTA ENCONTRAR EL PUNTO 26; Y DE ESTE PUNTO EN LINEA QUEBRADA EN LONGITUD DE 812,38 METROS EN DIRECCION SUR-ESTE HASTA EL PUNTO 47 PASANDO POR LOS PUNTOS 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, Y 46; EL PUNTO 47 ESTA UBICADO EN EL COSTADO SUR-ESTE DE LA FINCA Y SOBRE LA CARRETERA QUE DE BOGOTA CONDUCE A ZIPAQUIRA, O CAMELLON DEL NORTE FRENTE AL PUENTE DE LA QUEBRADA DE LA CRUZ, SOBRE ESTE COSTADO SUR, LA FINCA COLINDA CON TERRENOS DE ALFREDO BECK, HERNANDO GARCIA, ADRIANO ZAPATA, LA CANDELARIA, EL BANCO, TERRENOS QUE FUERON DE AURELIO PRIETO, ASUNCION NAVARRETE Y OTROS; POR EL ORIENTE, PARTIENDO DEL PUNTO 47 QUE ESTA UBICADO EN EL CAUSE DE LA QUEBRADA DE LA CRUZ EN LINEA QUEBRADA EN LONGITUD DE 394.70 METROS, HASTA ENCONTRAR EL PUNTO DE PARTIDA, PUNTO N. 1, SOBRE LA CARRETERA QUE DE BOGOTA CONDUCE A ZIPAQUIRA, PRIMER LINDERO".- **(DATOS TOMADOS DE LA ESCRITURA 7153 DE 7 DE DICIEMBRE DE**

1.977 DE LA NOTARIA 4 DE BOGOTÁ).- NOTA: MATRICULA 2086 PAG. 183 TOMO 8 CAJICÁ.-

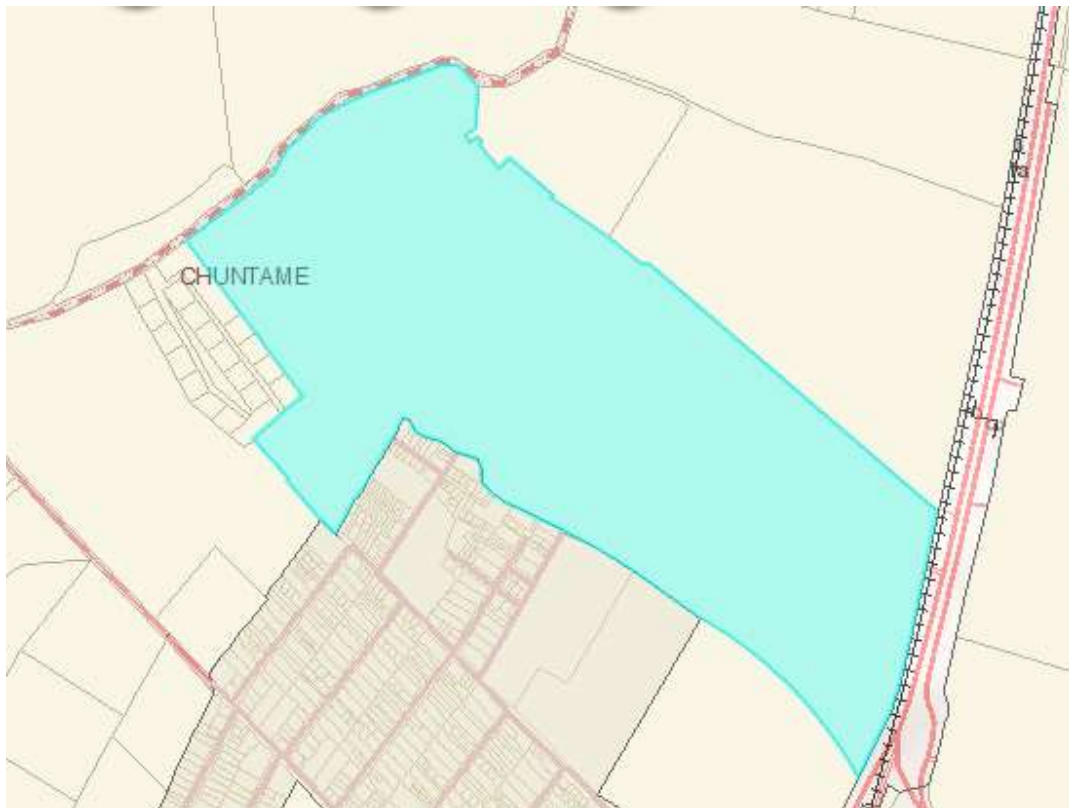
#### 4.3. POLIGONOS PEDIALES.

De acuerdo con el polígono de estudio y la investigación catastral es posible evidenciar que el plano del predio se ubica al interior de un polígono catastral.

El polígono predial que intersecta es el siguiente:

Nombre del predio	Matrícula inmobiliaria	Numero predial	Área
SANTA CECILIA DE ABAJO	176-517	00-00-0002-2231-000	39 Ha 8008 m <sup>2</sup>

**Tabla J** Descripción de polígonos prediales que intersecta el plano del predio objeto de estudio Fuente Bases oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi



#### 4.4. TOPOGRAFÍA

El predio presenta topografía ondulada y se presenta plana conforme se acerca a la vía de acceso a este.

#### 4.5. MEJORAS

El inmueble objeto de estudio cuenta con un cerramiento con postes de madera sobre el lindero con 3 hilos de alambre de púas.

## V. NORMATIVIDAD

### 5.1. NORMATIVIDAD

El municipio de Cajicá adoptó la normatividad del suelo urbano y rural por medio del Plan básico de ordenamiento territorial que se aprobó mediante el acuerdo No. 16 de 2014.

### 5.2. ESQUEMA NORMATIVO DEL PREDIO

Como es posible establecer el predio se encuentra sobre dos polígonos normativos y se distribuyen de la siguiente manera:



Norma verde: 237551,367 m<sup>2</sup>, se reglamenta mediante el Artículo 139. *Norma urbanística general para suelo rural y rural urbano..*

Norma naranja: 87856,676 m2, se reglamenta mediante el Artículo 139. *Norma urbanística general para suelo rural y rural urbano.*

## **VI. OBSERVACIONES**

- El polígono presentado no concuerda con el que se tiene registrado en las bases catastrales oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, por lo que podemos afirmar que es una fracción de terreno que pertenece a un predio en mayor extensión.
- El predio cuenta con dos normas que presentan usos diferentes, uno más restrictivo si lo vemos en el contexto de la explotación económica, o renta del suelo.

## **ANEXO 2.**

### **PREDIO LOTE UNO (1) MUNICIPIO DE CAJICA**

#### **I. INFORMACIÓN BÁSICA**

##### **1.1. TIPO DE INMUEBLE**

Fracción de terreno la cual se encuentra comprendida dentro de predio rural ubicado en el Municipio de Cajicá, Jurisdicción de la vereda Chuntame, Departamento de Cundinamarca.

##### **1.5. DIRECCIÓN**

**“LOTE UNO (1)”** Municipio Cajicá, Jurisdicción de la Vereda Chuntame, Departamento de Cundinamarca.

**Nota:** información según certificado de tradición y libertad de la matrícula inmobiliaria 176-102223.

#### **II. TITULACIÓN**

##### **2.1. PROPIETARIO**

**C I MUNDO METAL S.A.** quien figura como propietario del predio, de acuerdo a la información contenida en el Certificado de Tradición y Libertad de la Matricula Inmobiliaria N 176-102223, otorgado por la Oficina de Instrumentos Públicos de Zipaquirá, Departamento de Cundinamarca.

##### **2.2. TITULO DE ADQUISICIÓN**

Escritura Publica N° 038, otorgada el día 03 de febrero del año 2010, por la Notaria única de Cajicá.

##### **2.3. MATRICULA INMOBILIARIA E IDENTIFICACIÓN CATASTRAL**

De acuerdo con la información rescatada de las bases catastrales el predio se encuentra identificado de la siguiente forma:

**NUMERO CATASTRAL:** 25-126-00-00-0002-2529-000

**FOLIO DE MATRICULA INMOBILIARIA:** 176-102223

**2.4 SERVIDUMBRES Y AFECTACIONES VIALES.**

En el certificado de tradición y libertad no se registra ningún tipo de servidumbre o restricción al dominio.

**2.5. OBSERVACIONES**

Las precisiones relacionadas en precedencia no constituyen un estudio jurídico de los títulos.

**III. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SECTOR DE LOCALIZACIÓN**

**3.1. ACTIVIDADES PREDOMINANTES EN EL PREDIO**

El predio Lote Santa Cecilia de Abajo se caracteriza por presentar cobertura de bosque nativo y pastos, se puede apreciar que este predio cuenta con un uso en su zona boscosa de conservación así como en su zona de ronda hídrica.

**3.2. TIPOS DE EDIFICACIÓN.**

En el predio se encuentran construcciones campesinas propias de la explotación agropecuaria, las cuales cuentan con estructura y muros en madera rustica con piso de tierra y cubierta en teja de zinc, así como construcciones dedicadas uso residencial las cuales presentan estructura en mampostería y acabados rusticos propios de viviendas campestres.

**3.3. VÍAS DE ACCESO.**

La vía sobre la cual se encuentra el predio corresponde a vía intermunicipal que comunica al municipio de Zipaquirá con la ciudad de Bogotá, la cual se encuentra en buen estado de conservación y tiene una tipología de doble calzada.

**3.4. INFRAESTRUCTURA URBANÍSTICA DEL SECTOR**

- Servicio de energía eléctrica, redes tendidas sobre postes de cemento.
- Servicio de acueducto veredal.

- Vía intermunicipal que comunica al municipio de Zipaquirá con la ciudad de Bogotá, la cual se encuentra en buen estado de conservación.

### **3.6. TRANSPORTE PÚBLICO**

Presenta servicio de transporte público intermunicipal, con alta frecuencia representado en buses y colectivos los cuales transitan adscritos a diferentes empresas de servicio de transporte público.

## VII. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TERRENO

### 7.1. CABIDA SUPERFICIARIA

DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)
LOTE SANTA CECILIA DE ABAJO	15.4980

**FUENTE:** certificado de tradición y libertad 157-102223 circulo registral de Zipaquirá.

### 7.2. LINDEROS.

Contenidos en la escritura pública 1392 de fecha 17-07-2006 en NOTARIA 22 de BOGOTA, D.C.

### 7.3. POLIGONOS PEDIALES.

De acuerdo con el polígono de estudio y la investigación catastral es posible evidenciar que el plano del predio se ubica al interior de un polígono catastral.

El polígono predial que intersecta es el siguiente:

Nombre del predio	Matrícula inmobiliaria	Numero predial	Área
LO 1	176-102223	00-00-0002-2529-000	15 Ha 3009 m <sup>2</sup>

**Tabla K** Descripción de polígonos prediales que intersecta el plano del predio objeto de estudio Fuente Bases oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi



### 7.4. TOPOGRAFÍA

El predio presenta topografía ondulada y se presenta plana conforme se acerca a la vía de acceso a este.



### 7.5. MEJORAS

El inmueble objeto de estudio cuenta con un cerramiento con postes de madera sobre el lindero con 3 hilos de alambre de púas.

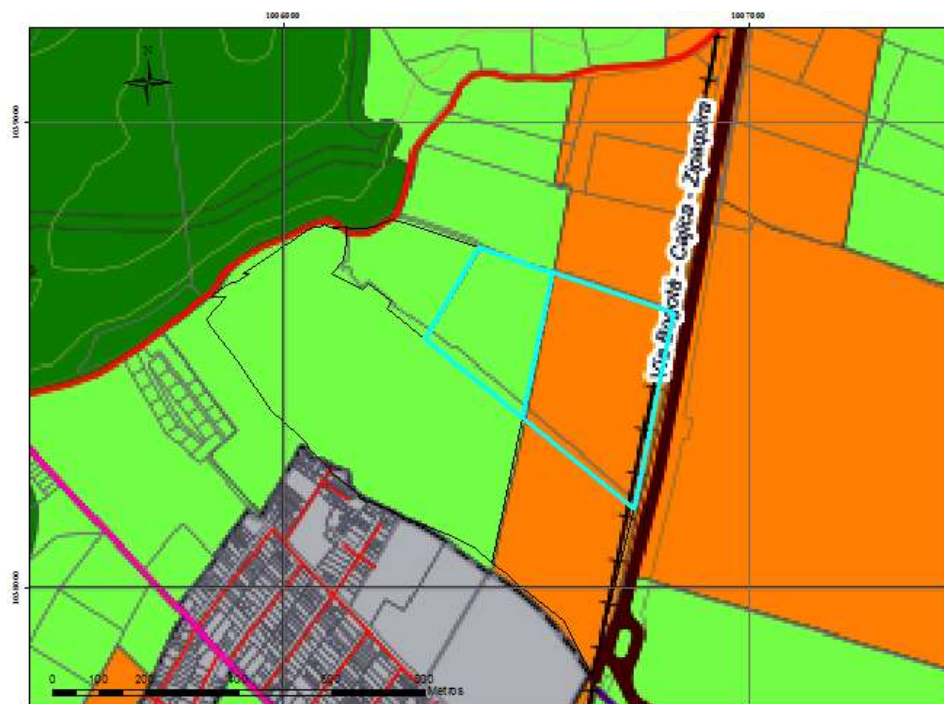
## VIII. NORMATIVIDAD

### 8.1. NORMATIVIDAD

El municipio de Cajicá adoptó la normatividad del suelo urbano y rural por medio del Plan básico de ordenamiento territorial que se aprobó mediante el acuerdo No. 16 de 2014.

### 8.2. ESQUEMA NORMATIVO DEL PREDIO

Como es posible establecer el predio se encuentra sobre dos polígonos normativos y se distribuyen de la siguiente manera:



Norma verde: 100338,618 m<sup>2</sup>, se reglamenta mediante el Artículo. 139. *Norma urbanística general para suelo rural y rural suburbano*

Norma naranja: 102219,419 m2, se reglamenta mediante el Artículo. 139. *Norma urbanística general para suelo rural y rural suburbano*

## **IX. OBSERVACIONES**

- El predio cuenta con dos normas que presentan usos diferentes, uno más restrictivo si lo vemos en el contexto de la explotación económica, o renta del suelo.

### **ANEXO 3.**

#### **PREDIO LOTE UNO (1) MUNICIPIO DE CAJICA**

## **II. INFORMACIÓN BASICA**

### **1.1. TIPO DE INMUEBLE**

Fracción de terreno la cual se encuentra comprendida dentro de predio rural ubicado en el Municipio de Cajicá, Jurisdicción de la vereda Chuntame, Departamento de Cundinamarca.

### **1.5. DIRECCIÓN**

**“LOTE UNO (1)”** Municipio Cajicá, Jurisdicción de la Vereda Chuntame, Departamento de Cundinamarca.

**Nota:** información según certificado de tradición y libertad de la matrícula inmobiliaria 176-102223.

## **II. TITULACIÓN**

### **2.1. PROPIETARIO**

**C I MUNDO METAL S.A.** quien figura como propietario del predio, de acuerdo a la información contenida en el Certificado de Tradición y Libertad de la Matricula Inmobiliaria N 176-102223, otorgado por la Oficina de Instrumentos Públicos de Zipaquirá, Departamento de Cundinamarca.

### **2.2. TITULO DE ADQUISICIÓN**

Escritura Publica N° 038, otorgada el día 03 de febrero del año 2010, por la Notaria única de Cajicá.

### **2.3. MATRICULA INMOBILIARIA E IDENTIFICACIÓN CATASTRAL**

De acuerdo con la información rescatada de las bases catastrales el predio se encuentra identificado de la siguiente forma:

**NUMERO CATASTRAL:** 25-126-00-00-0002-2529-000

**2.4 SERVIDUMBRES Y AFECTACIONES VIALES.**

En el certificado de tradición y libertad no se registra ningún tipo de servidumbre o restricción al dominio.

**2.5. OBSERVACIONES**

Las precisiones relacionadas en precedencia no constituyen un estudio jurídico de los títulos.

**III. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SECTOR DE LOCALIZACIÓN**

**3.1. ACTIVIDADES PREDOMINANTES EN EL PREDIO**

El predio Lote Santa Cecilia de Abajo se caracteriza por presentar cobertura de bosque nativo y pastos, se puede apreciar que este predio cuenta con un uso en su zona boscosa de conservación así como en su zona de ronda hídrica.

**3.2. TIPOS DE EDIFICACIÓN.**

En el predio se encuentran construcciones campesinas propias de la explotación agropecuaria, las cuales cuentan con estructura y muros en madera rustica con piso de tierra y cubierta en teja de zinc, así como construcciones dedicadas uso residencial las cuales presentan estructura en mampostería y acabados rusticos propios de viviendas campestres.

**3.3. VÍAS DE ACCESO.**

La vía sobre la cual se encuentra el predio corresponde a vía intermunicipal que comunica al municipio de Zipaquirá con la ciudad de Bogotá, la cual se encuentra en buen estado de conservación y tiene una tipología de doble calzada.

**3.4. INFRAESTRUCTURA URBANÍSTICA DEL SECTOR**

- Servicio de energía eléctrica, redes tendidas sobre postes de cemento.
- Servicio de acueducto veredal.
- Vía intermunicipal que comunica al municipio de Zipaquirá con la ciudad de Bogotá, la cual se encuentra en buen estado de conservación.

**3.6. TRANSPORTE PÚBLICO**

Presenta servicio de transporte público intermunicipal, con alta frecuencia representado en buses y colectivos los cuales transitan adscritos a diferentes empresas de servicio de transporte público.

## X. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TERRENO

### 10.1. CABIDA SUPERFICIARIA

DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)
LOTE SANTA CECILIA DE ABAJO	15.4980

FUENTE: certificado de tradición y libertad 157-102223 circulo registral de Zipaquirá.

### 10.2. LINDEROS.

Contenidos en la escritura pública 1392 de fecha 17-07-2006 en NOTARIA 22 de BOGOTA, D.C.

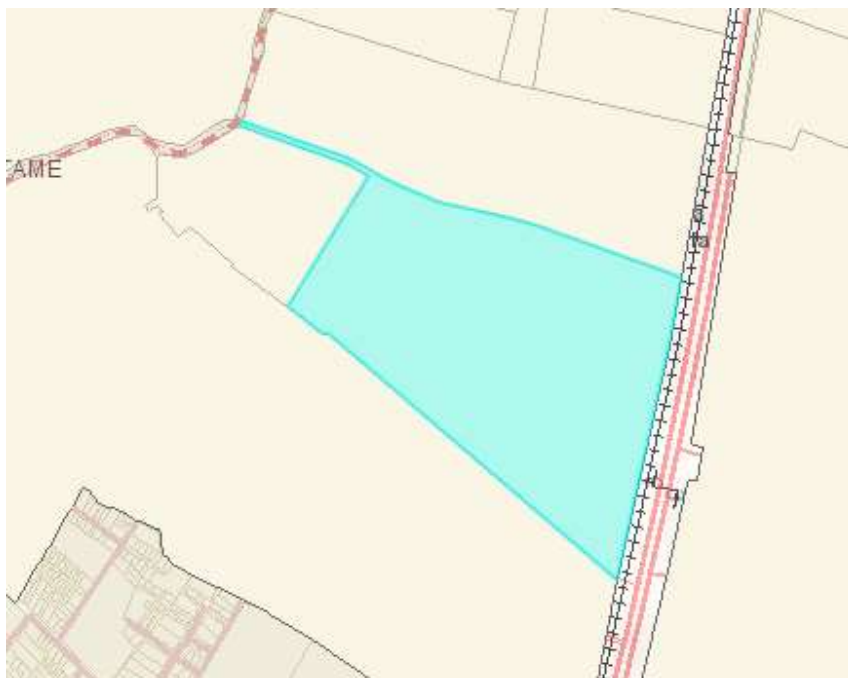
### 10.3. POLIGONOS PEDIALES.

De acuerdo con el polígono de estudio y la investigación catastral es posible evidenciar que el plano del predio se ubica al interior de un polígono catastral.

El polígono predial que intersecta es el siguiente:

Nombre del predio	Matrícula inmobiliaria	Numero predial	Área
LO 1	176-102223	00-00-0002-2529-000	15 Ha 3009 m <sup>2</sup>

**Tabla L** Descripción de polígonos prediales que intersecta el plano del predio objeto de estudio Fuente Bases oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi



### 10.4. TOPOGRAFÍA

El predio presenta topografía ondulada y se presenta plana conforme se acerca a la vía de acceso a este.

### 10.5. MEJORAS

El inmueble objeto de estudio cuenta con un cerramiento con postes de madera sobre el lindero con 3 hilos de alambre de púas.

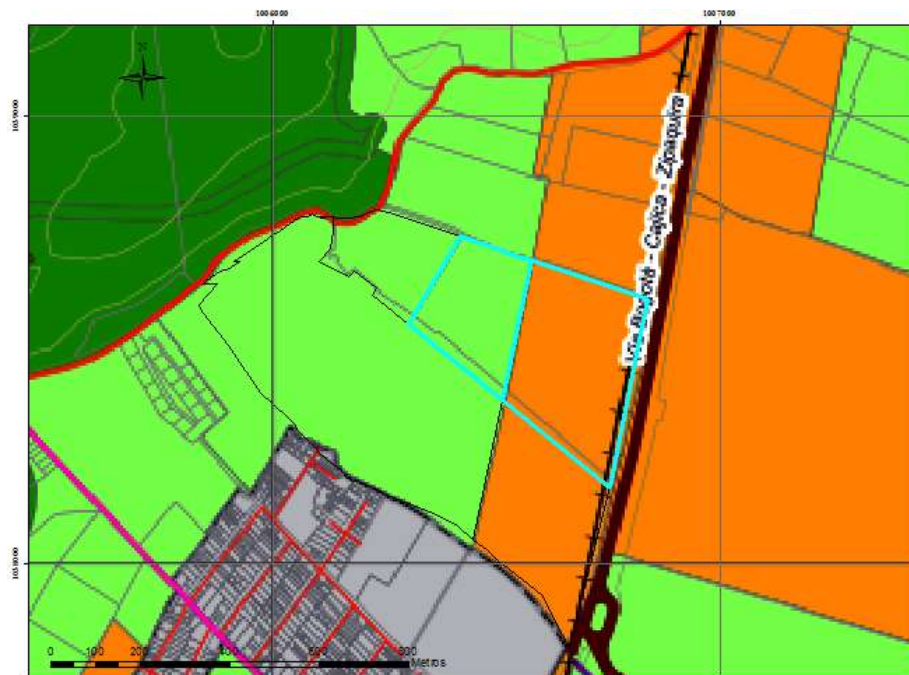
## XI. NORMATIVIDAD

### 11.1. NORMATIVIDAD

El municipio de Cajicá adoptó la normatividad del suelo urbano y rural por medio del Plan básico de ordenamiento territorial que se aprobó mediante el acuerdo No. 16 de 2014.

### 11.2. ESQUEMA NORMATIVO DEL PREDIO

Como es posible establecer el predio se encuentra sobre dos polígonos normativos y se distribuyen de la siguiente manera:



Norma verde: 100338,618 m<sup>2</sup>, se reglamenta mediante el Artículo. 139. *Norma urbanística general para suelo rural y rural suburbano*

Norma naranja: 102219,419 m2, se reglamenta mediante el Artículo. 139. *Norma urbanística general para suelo rural y rural suburbano*

## **XII. OBSERVACIONES**

- El predio cuenta con dos normas que presentan usos diferentes, uno más restrictivo si lo vemos en el contexto de la explotación económica, o renta del suelo.

## **ANEXO 2. ACUERDO NO. 16 DEL 2014**

### **TÍTULO III. COMPONENTE RURAL DEL PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL.**

#### **Capítulo 2. DE LOS USOS DEL SUELO RURAL Y EL SUELO RURAL SUB URBANO.**

##### **ARTICULO 123. USOS COMECIALES Y DE SERVICIO.**

- Corresponden al intercambio de bienes y servicios. De acuerdo a las características y cubrimiento del establecimiento este puede ser establecido dentro de un tipo de grupo.
- **Comercio grupo III:** comprende aquellas actividades comerciales que en razón de la magnitud de las instalaciones y su impacto ambiental y urbanístico no son compatibles con la actividad residencial y requieren localización especial y medidas apropiadas de implantación. Tales que mitiguen los impactos generados.
- **Estos establecimiento cumplen las siguientes especificaciones:**
  - a. Requiere edificaciones individuales o agrupadas especialmente diseñadas para el desarrollo de la actividad.
  - b. Funcionan en horarios especiales, con afluencia concentrada de público en horas, días y temporadas determinadas.
  - c. Genera afluencia y permanencia elevada de trabajadores.
  - d. Requiere vías de acceso de tipo estructural primario o secundario, así como áreas de parqueo y carga.
  - e. Requiere de servicios complementarios instalados dentro del área de actividad.
  - f. Por sus características físicas y funcionales genera alto impacto urbanístico que requiere soluciones particulares para cada caso.

#### **Capítulo 4. DE LA ASIGNACIÓN DE USOS POR ÁREAS DE ACTIVIDAD EN SUELO RURAL Y SUELO RURAL SUB-URBANO**

##### **ARTÍCULO 128: ASIGNACIÓN DE USOS RURALES Y RURALES SUB-URBANOS POR ÁREAS DE ACTIVIDAD.**

- Por medio del cual se asigna y se describe los usos principales, compatibles, condicionados y restringidos por cada tipo de área de actividad.
- 

##### **ARTÍCULO 132: RESERVAS Y CESIONES PARA RED VIAL DE SEGUNDO Y TERCER ORDEN.**



- Por medio del cual se definen cuáles son las vías pertenecientes a las categorías de segundo y tercer orden y sus medidas básicas.

SUELO RURAL SUBURBANO – ÁREAS DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		Ficha No. NUG – RS – 02
ÁREAS DE CORREDOR VIAL SUBURBANO		
USOS		
Uso Principal	Comercio y Servicios Grupos II y III.	
Usos Compatibles	Vivienda unifamiliar, bifamiliar , multifamiliar y en agrupación, Recreacional (activo y pasivo).	
Usos Condicionados	Dotacional Grupos II y III	
Usos Prohibidos	Los demás.	

**ARTICULO 133: CESIONES TIPO A EN DESARROLLOS POR PARCELACIÓN, SUBDIVISIÓN PREDIAL Y EDIFICACIÓN CON DESTINO A USOS RESIDENCIALES, DOTACIONALES, RECREACIONALES, COMERCIALES Y DE SERVICIOS E INDUSTRIALES.**

- Por medio del cual se da el porcentaje de cesiones para espacio público, incluye también las medidas mínimas para la definición de su área y cómo deben ser pagadas.
- Tabla M. Norma urbanística para el suelo rural suburbano en el área de corredor vial suburbano.

SUELO RURAL SUBURBANO – AREA DE CORREDOR VIAL SUBURBANO			Ficha	
			NUG - RS - 05	
NORMAS URBANÍSTICAS GENERALES	Comercio y Servicios	Vivienda Agrupada Multifamiliar	Recreacional	Institucional
Área mínima de Lote	5.000 M2	5.000 M2	10.000 M2	10.000 M2
SUELO RURAL SUBURBANO – AREA DE CORREDOR VIAL SUBURBANO			Ficha	
			NUG - RS - 05	
NORMAS URBANÍSTICAS GENERALES	Comercio y Servicios	Vivienda Agrupada Multifamiliar	Recreacional	Institucional
Frente mínimo de lote	30 ML	50 ML	50 ML	50 ML
Densidad por Hectárea	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Índice Máximo de Ocupación	30%	30%	20%	20%
Índice Máximo de Construcción	180%	150%	60%	60%
Aislamiento Lateral Mínimo	5 ML	5 ML	10 ML	10 ML
Aislamiento contra vías	S/Plan Vial	S/Plan Vial	S/Plan Vial	S/Plan Vial
Número de Pisos	6	5	3	3
CRITERIOS				
Sótanos y semisótanos	SI	SI	SI	SI
Cerramientos	Antepecho de 0.6 Ml y máximo 1.90 Ml de malla o reja. o cerca viva.			

CONDICIONAMIENTO DE USOS				
Para el desarrollo de los usos compatibles de vivienda unifamiliar, bifamiliar en agrupación, referirse a la norma urbanística general de la ficha NUG – RS – 04				
Franja mínima de quince (15) metros lineales de aislamiento, contados desde el borde de vía.				
Las franjas de aislamiento y la calzada de desaceleración deberán entregarse como área de cesión pública obligatoria.				
Calzada de desaceleración para permitir ingreso a los predios, cuyo ancho mínimo será de diez (10) metros lineales, contados a partir del borde de la franja de aislamiento.				
Las alturas aplicables para el desarrollo volumétrico de los proyectos serán las mismas definidas en el Artículo 107, literal A del presente acuerdo.				
En el tramo de la vía Cajicá - Chía (antigua vía -carrera 6a), localizado en el extremo sur del perímetro urbano, en el costado oriental de esta se encuentra suelo rural suburbano correspondiente al área de actividad de corredor vial, la aplicación de las exigencias en cuanto a la calzada de desaceleración y los accesos y salidas a la vía principal quedarán sujetas al tipo de proyecto y a las condiciones del predio que se va a desarrollar. Para esta franja el número máximo de pisos será de 5.				
En el tramo de la vía Cajicá - Tabio, localizado en el extremo occidental del perímetro urbano y la intersección de esta vía con la vía Molino - Manas, a cuyos lados se encuentra suelo rural suburbano correspondiente al área de actividad de corredor vial, no aplican las exigencias en cuanto a la calzada de desaceleración y los accesos y salidas a la vía principal. Para esta franja el número máximo de pisos será de 5.				
En los tramos de la Avenida 6 localizados entre el extremo norte del perímetro urbano y la glorieta en donde termina la variante, al norte del centro poblado Rincón Santo y entre el extremo sur del perímetro urbano y el puente en donde empieza la variante al sur del casco urbano, y los tramos sobre la variante (vía nacional) a cuyos lados se encuentra suelo rural suburbano correspondiente al área de actividad de corredor vial, se permite el licenciamiento del primer piso con doble altura no mayor está a 7.50 ML.				
Para los proyectos de comercio y servicios que se acojan a la doble altura del primer piso, la revisión volumétrica y arquitectónica será la equivalente a un proyecto de 7 pisos según lo definido en el Artículo 107, literal A del presente Acuerdo.				
SUELO RURAL SUBURBANO – AREA DE CORREDOR VIAL SUBURBANO			Ficha NUG - RS - 05	
NORMAS URBANÍSTICAS GENERALES	Comercio y Servicios	Vivienda Agrupada Multifamiliar	Recreacional	Institucional
En los tramos de la Avenida 6 localizados entre el extremo norte del perímetro urbano y la glorieta en donde termina la variante, al norte del centro poblado Rincón Santo y entre el extremo sur del perímetro urbano y el puente en donde empieza la variante al sur del casco urbano, a cuyos lados se encuentra suelo rural suburbano correspondiente al área de actividad de corredor vial, no aplican las exigencias en cuanto a la calzada de desaceleración y los accesos y salidas a la vía principal, toda vez que estos tramos tendrán el carácter de vía urbana municipal, una vez que la Concesión Devinorte y el Instituto Nacional de Vías hagan la respectiva entrega al Municipio de Cajicá.				
En el costado occidental del área de actividad de corredor vial localizada al norte del perímetro urbano, desde la glorieta en donde termina la variante, al norte del centro poblado Rincón Santo, además de las disposiciones sobre calzada de desaceleración y accesos y salidas a la vía principal reguladas en el Decreto 3600 de 2007, deberá darse cumplimiento al aislamiento de 20 metros a cada lado de la vía férrea, reglados en la Ley 76 de 1920 y a las especificaciones técnicas y procedimiento establecidos por las autoridades competentes para la construcción de pasos a nivel.				
En los predios colindantes con vallados, el cerramiento se levantará a 2.5 Ml a cada lado del cauce. (En lotes menores de 15 Ml de fondo, el aislamiento de construcciones será de 4 Ml).				

- Fuente: Consejo Municipal de Cajicá, (2014), Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Municipio de Cajicá, Acuerdo No. 16 de 2014.

### Anexo 3. Plano de clasificación de uso de suelo en Cajicá

